

中等职业学校教学用书

常用现代办公设备的使用与维护

（第2版）

主 编 王建华

参 编 朱宁宁 杨 海 宋逸然

张开文 张 燕

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书坚持以岗位需求为导向、以社会就业为目标的职业教育理念,以“读得懂、学得会、用得实”为编写原则。

本书分 11 章,内容包括现代办公概述、计算机维护与管理、移动存储设备、显示设备、打印设备、光学输入设备、文稿复印设备、办公输入新技术、局域网办公及应用、互联网办公及应用和智能终端移动办公等。

本书内容新、覆盖全、入门易、实践强,适合具有初级计算机应用基础的读者使用。

本书可供各类职业院校文秘类、信息类和管理类专业学生以及各类办公人员使用,也可供社会各类现代办公技术培训使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

常用现代办公设备的使用与维护 / 王建华主编. —2 版. —北京:电子工业出版社, 2017.9

ISBN 978-7-121-32631-8

常... 王... 办公设备—使用方法—职业教育—教材 办公设备—维修—职业教育—教材 C931.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 215705 号

策划编辑:关雅莉 罗美娜

责任编辑:裴 杰

印 刷:

装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1 092 1/16 印张:18 字数:460.8 千字

版 次:2012 年 2 月第 1 版

2017 年 9 月第 2 版

印 次:2017 年 9 月第 1 次印刷

定 价:38.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:(010) 88254617, luomn@phei.com.cn。

前 言

本书第1版出版至今已有五年多时间,在这期间信息技术和现代办公领域都发生了很大变化。

Windows XP叱咤风云十五年,成为操作系统中最长寿的长者,是最为成功的图形化桌面操作系统,虽有Vista等创新型新品出现,但用户仍固守XP不肯升级。2014年4月8日微软终止对Windows XP的技术支持才最终打破这一格局,并通过强力推广Windows 7使其成为桌面操作系统的新霸主。

事实上Windows 7又是一款非常优秀的桌面操作系统,微软虽然推出了Windows 8并希望用户升级,但用户仍不为所动;微软采用免费升级的策略吸引用户升级到Windows 10。截止到2016年年底,微软官方数据宣称,Windows 10市场占有率超过了Windows 7;但DAP和NetMarketShare两家公司同期发布的数据均显示,Windows 7的市场占有率均远高于Windows 10,Windows 7的市场占有率仍居第一。

另外,随着物联网大潮的来袭,各种办公设备开始向网络化应用看齐;智能终端技术及移动互联网的发展,促使移动应用迅速得以普及,移动办公也就随之而来。

本书第2版在第1版的基础上顺应了上述变化,选定Windows 7作为桌面操作系统,以Office 2010作为主要办公软件,同时增加了传统办公设备的网络办公应用及移动办公应用等。

本书主要介绍了计算机设备,打印机、显示器、投影机等输出设备,扫描仪、数码相机、摄像机等光学输入设备,传真机、复印机、一体机等文稿复制设备,手写笔、触摸屏、电子白板等新型触控设备,智能手机、平板电脑等智能终端设备。同时涉及的实用技术包括:大屏显示、多头显示、手写输入、即时通信、移动支付等,以及局域网、互联网、移动互联网技术及办公应用等。

本书由王建华主编,并负责编写第1章、第5~8章,朱宁宁编写第2章,张燕编写第3章,杨海编写第4章、第10章,张开文编写第9章,宋逸然编写第11章。

由于水平有限,时间仓促,加之现代办公设备和技术发展很快,书中难免存在不足,敬请专家和读者批评指正,可发邮件至WangJianhua@126.com。

编 者

目 录

第 1 章 现代办公概述	1
1.1 办公自动化	2
1.1.1 办公自动化概念	2
1.1.2 办公自动化的层次	3
1.1.3 办公自动化的发展	4
1.2 现代办公自动化系统	6
1.3 现代办公设备	7
1.3.1 现代办公设备分类	7
1.3.2 常用现代办公设备	8
1.4 办公用电及安全	9
1.4.1 办公用电	9
1.4.2 办公用电安全与防护	10
第 2 章 计算机维护与管理	13
2.1 计算机概述	13
2.2 计算机优化	14
2.2.1 系统优化	14
2.2.2 磁盘优化	17
2.2.3 程序应用优化	20
2.2.4 性能优化	21
2.2.5 服务优化	22
2.2.6 启动优化	24
2.2.7 优选浏览器	25
2.3 计算机高级维护	26
2.3.1 高级启动菜单	26
2.3.2 系统保护与还原	27
2.3.3 文件备份与还原	29
2.3.4 系统修复	33
2.3.5 系统克隆	35
2.4 UPS 供电及管理	38



2.4.1	不间断电源系统	38
2.4.2	UPS 电源管理	40
2.4.3	UPS 购置与维护	41
第3章	移动存储设备	43
3.1	移动存储	43
3.2	U 盘	43
3.2.1	U 盘的安装和使用	44
3.2.2	U 盘的管理和维护	45
3.2.3	启动 U 盘的制作及应用	47
3.3	移动硬盘	50
3.3.1	移动硬盘安装和使用	51
3.3.2	移动硬盘分区管理	52
3.4	光盘及刻录	55
3.4.1	光盘和光驱	55
3.4.2	光盘的使用与维护	56
3.4.3	光盘刻录	57
3.5	存储卡与读卡器	60
3.5.1	存储卡分类	60
3.5.2	SD 卡等级	62
3.5.3	读卡器	63
第4章	显示设备	65
4.1	CRT 显示器	65
4.1.1	CRT 显示器及其工作原理	65
4.1.2	CRT 显示屏分类	67
4.1.3	主要性能指标	69
4.1.4	显示器调节	70
4.1.5	使用和维护	71
4.2	LCD	72
4.2.1	光的偏振	72
4.2.2	液晶	73
4.2.3	液晶显示器基本原理	74
4.2.4	液晶显示器的分类	75
4.2.5	广视角技术	76
4.2.6	液晶显示器主要技术指标	78
4.3	投影仪	79
4.3.1	投影仪工作原理	80
4.3.2	投影仪光源	83



4.3.3	投影仪采购建议	83
4.3.4	投影仪安装和使用	84
4.3.5	多屏显示技术及应用	87
第 5 章	打印设备	92
5.1	打印机概述	92
5.1.1	打印机的分类	92
5.1.2	打印技术的发展	93
5.2	针式打印机	94
5.2.1	针式打印机基本原理	94
5.2.2	针式打印机结构	95
5.2.3	针式打印机的安装	95
5.2.4	针式打印机的管理	97
5.2.5	针式打印机的使用	98
5.2.6	针式打印机的特点和应用	99
5.2.7	针式打印机的日常维护	99
5.3	喷墨打印机	100
5.3.1	喷墨打印机结构与原理	100
5.3.2	喷墨技术	101
5.3.3	彩色喷墨原理	103
5.3.4	喷墨打印机的安装	104
5.3.5	喷墨打印机的技术指标与选购指南	104
5.3.6	喷墨打印机的使用和维护	106
5.3.7	喷墨打印机成本控制	107
5.4	激光打印机	109
5.4.1	激光打印机基本原理	109
5.4.2	激光打印机的主要部件	110
5.4.3	激光打印机成像过程	112
5.4.4	彩色激光打印机	114
5.4.5	激光打印的特点与应用	115
5.4.6	激光打印机的日常使用、保养与维护	116
5.4.7	激光打印机的主要技术指标和选购指南	118
5.5	LED 打印机	119
5.5.1	LED 打印机原理	120
5.5.2	LED 打印机的优劣	120
5.5.3	LED 打印机市场展望	121
第 6 章	光学输入设备	122
6.1	扫描仪	122



6.1.1	扫描仪工作原理	122
6.1.2	扫描仪常用分类	123
6.1.3	扫描仪结构	125
6.1.4	扫描仪的主要感光器件	125
6.1.5	扫描仪的安装	128
6.1.6	扫描仪的使用	129
6.1.7	扫描仪日常保养与维护	134
6.1.8	扫描仪技术指标与选购指南	134
6.2	数码照相机	136
6.2.1	工作原理	137
6.2.2	基本结构	138
6.2.3	数码照相机常用分类	140
6.2.4	单反相机	140
6.2.5	数码照相机的使用和维护	141
6.2.6	数码照相机的性能指标和购置策略	143
第7章	文稿复制设备	145
7.1	复印机	145
7.1.1	复印机概述	145
7.1.2	复印机原理和分类	146
7.1.3	复印机的安装和使用	150
7.1.4	复印机的日常保养与维护	152
7.1.5	复印机主要技术指标与选购策略	154
7.2	传真机	156
7.2.1	传真机概述	156
7.2.2	传真机的工作原理	157
7.2.3	传真机的使用与维护	159
7.2.4	传真机的选购指南	162
7.3	一体机	163
7.3.1	多功能机	163
7.3.2	一体化机	168
第8章	办公输入新技术	171
8.1	触摸屏	171
8.1.1	触摸屏系统构成	172
8.1.2	触摸屏工作原理	173
8.1.3	触摸屏的安装	177
8.1.4	触摸屏的使用和维护	178
8.2	手写输入	180



8.2.1	手写技术	180
8.2.2	手写板	181
8.2.3	手写板的工作原理	183
8.2.4	技术指标与购置指南	184
8.3	电子白板	186
8.3.1	白板的由来	186
8.3.2	电子白板的种类	186
8.3.3	交互式电子白板系统	187
8.3.4	电子白板的安装、使用和维护	189
8.3.5	电子白板的选购策略	191
第 9 章	局域网及办公网	192
9.1	计算机网络	192
9.1.1	计算机网络概述	192
9.1.2	计算机网络的构成	193
9.1.3	计算机网络的类型	195
9.1.4	Windows 7 网络	196
9.2	组建有线办公网	198
9.2.1	双绞线制作	198
9.2.2	双机直连	200
9.2.3	组建办公网	201
9.3	组建无线办公网	202
9.3.1	无线技术	202
9.3.2	无线 AP 组网	203
9.3.3	临时无线网络	204
9.4	办公网络应用	205
9.4.1	使用飞鸽传书	205
9.4.2	资源共享	206
9.4.3	网络打印	215
9.4.4	网络控制	221
9.4.5	网络扫描	222
9.4.6	网络投影	223
第 10 章	互联网及办公应用	226
10.1	互联网接入	226
10.1.1	互联网接入方式	226
10.1.2	计算机连接互联网	228
10.1.3	办公网共享上网	231
10.2	互联网办公应用	233



10.2.1	互联网应用	233
10.2.2	使用腾讯 QQ	234
10.2.3	云存储	235
10.2.4	远程文件共享	238
10.2.5	远程控制	241
10.2.6	远程演示	245
10.2.7	电子邮件	250
第 11 章	智能终端移动办公	254
11.1	移动办公	254
11.1.1	移动办公概念	254
11.1.2	移动智能终端	255
11.1.3	移动操作系统	256
11.2	智能终端连接	257
11.2.1	USB 数据线连接 PC	257
11.2.2	OTG 线互连	258
11.3	智能终端无线上网	260
11.3.1	单终端上网	260
11.3.2	移动共享上网	261
11.4	移动办公应用	264
11.4.1	移动办公套件	264
11.4.2	移动识别	265
11.4.3	移动即时通信	269
11.4.4	移动文件交流	270
11.4.5	移动打印	273
11.4.6	移动支付	277

第 1 章

现代办公概述

本章要点

现代办公利用先进的现代科学技术，将本属于人的工作物化于自动化设备，并由设备优质高效地完成办公事务。本章主要介绍现代办公的基本概念、分类、特点、功能、应用和发展，同时介绍现代办公自动化设备、自动化系统和用电安全等基础知识。

所谓办公就是处理公共事务。通常，办公室业务主要是进行大量文件的处理，起草文件、通知、各种业务文本，接收外来文件存档，查询本部门文件和外来文件，产生文件复印件等。

去商场购物可乘自动扶梯，到银行取款可使用自动柜员机，在宾馆可享用自动擦鞋机……这些本来应由人力完成的事务改由机器设备完成，人们称之为自动化。

在古代的办公活动中，人们习惯于手抄笔录、车载马递的办公方式，效率非常低下；据史书记载，秦始皇每天要批阅五百斤竹简，每天要由壮汉搬运，非常笨重；后历代帝王虽改批绢帛或纸质文书，但仍停留在手抄笔录、车马传送的阶段。图 1-1 所示为古代竹简，图 1-2 所示为崇祯年间的圣旨。



图 1-1 古代竹简

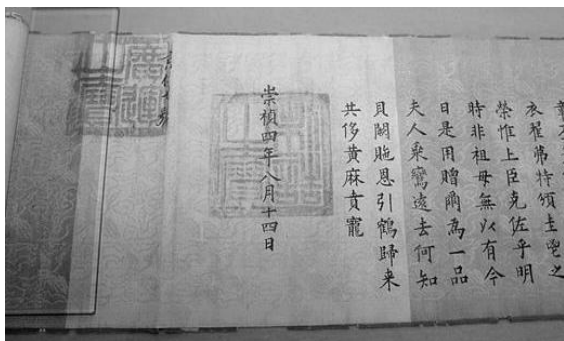


图 1-2 崇祯年间的圣旨

到了近代，一些先进的自动化办公设备如打字机、电话、电报等得到了应用，虽然大大提高了工作效率，但仍不能适应社会发展的需要。

如今，现代通信技术和手段的广泛应用，使计算机、打印机、复印机、扫描仪、传真机等先进的自动化设备成为日常办公活动的重要工具，如图 1-3 所示。

现代办公的自动化时代已经来临，并且仍将向着更高效、更优质、更便捷的方向发展。



图 1-3 现代办公场景

1.1 办公自动化

办公自动化(Office Automation, OA)作为一个术语,最早是由美国通用汽车公司D.S.哈特于1936年首次提出的,当时已有部分美国企业开始使用机器来处理办公事务。

1.1.1 办公自动化概念

办公自动化是利用先进的科学技术,使办公室部分工作逐步物化于各种现代化设备中,由办公室人员与设备共同构成服务于某种目标的人机信息处理系统;其目的是尽可能充分利用现代技术资源与信息资源,提高生产效率、工作效率和工作质量,辅助决策,以取得更好的效果。

办公自动化是信息革命的产物,是社会信息化的重要标志,主要具有以下特点。

1. 办公自动化是一门新型综合学科

计算机技术、通信技术、系统科学、行为科学是办公自动化的四大技术支撑,它以行为科学为主导,系统科学为理论基础,综合运用计算机技术和通信技术完成各项办公业务。办公自动化不是简单的自动化科学的分支,而是社会信息化的时代产物,是一门综合的新型学科。

2. 办公自动化是人机信息一体系统

办公自动化是融人、机器、信息资源三者为一体的人机系统。在该系统中,“人”是决定因素,是信息加工者和成果享用者;而“机”是指办公设备,是办公自动化的必要条件,是信息加工的工具和手段;信息则是被加工的对象。办公自动化综合并充分体现了人、机器和信息三者的关系。

3. 办公自动化对办公信息实行一体化处理

办公信息通常包括文字、数据、语音、图像、图形形式,办公系统把基于不同技术的办公设备连接成一体,以计算机为主体将各种形式的信息组合在一个系统中,使之真正具



有综合处理这些信息的功能。

4. 办公自动化的目标是提高办公质量和效率

办公业务中大量使用各类现代化的办公技术和设备，不仅明显减轻了人类劳动，还大大提高了办公效率，有效改善了办公环境，使人们从繁杂的、重复的办公事务中不断解脱出来，从而有更多的时间和精力去思考和解决更为复杂的问题。办公自动化是人们产生更高价值信息的一个辅助手段，使办公用具成为智能的综合性工具，能够优质、高效地处理办公信息和事务。

5. 办公自动化是一个不断发展的系统

办公自动化总是利用最新的技术和办公设备为办公人员提供现代化办公环境，实现办公事务处理的自动化和智能化，总是力图把现代科学技术的最新科技成果，尽快应用于人类办公和管理的各个领域，以求得最大的回报。这就决定了办公自动化是一个不断丰富概念，是一个不断发展的系统。

20 世纪 60 年代初，美国提出了办公室自动化的概念；20 世纪 70 年代后期，在办公室自动化的基础上又逐渐形成了涉及多技术、多学科的办公自动化新型学科，被称为办公自动化。虽然办公室自动化与办公自动化这两个概念容易混淆，但确实有着不同的含义。

办公室自动化通常指办公室中配备具有自动化功能的设备，这些设备能使某些办公活动自动化或实现某个单项业务的自动化处理；办公自动化则在办公室自动化功能的基础上发展起来，它是以办公自动化技术为主体，将人、组织、制度、环境等因素相结合的完整的系统，包括更广泛的意义。

1.1.2 办公自动化的层次

早期的办公自动化着眼于使用单台设备进行单项办公业务的自动化，如打字机、电传机、复印机等。20 世纪 70 年代，美国首先提出了现代办公自动化的设想，之后流行于日本、西欧等国家和地区。微型计算机的普及应用，通信技术和计算机网络技术的成熟，使办公自动化进入了一个新的发展阶段。20 世纪 80 年代出现了高层次的办公自动化，具有较强的管理和决策功能，有的还配置了专家系统。办公自动化技术的发展，对人们的办公方式产生了重要影响。

根据应用状况，办公自动化可分为三个层次，分别是事务型办公自动化、管理型办公自动化和决策型办公自动化。

事务型办公自动化：组织机构的各办公部门都会存在着大量的办公事务，这些事务大都是机械式的不断重复的，为提高办公效率，可以把这些烦琐的事务交给办公自动化系统处理，被称为事务型办公自动化。完成这类办公业务，一般使用单机（如计算机、打印机、复印机等）就可完成，偶尔也可能涉及简单的网络和数据库应用。

管理型办公自动化：把事务型办公自动化与综合信息（数据库）紧密结合在一起就形成了一体化的管理型办公自动化。办公业务中常需要对信息的流动性进行控制和管理，组织机构内各部门的日常工作所需的信息存储在综合数据库中，由分布在各部门的网络终端用户查询和使用。



决策型办公自动化：在管理型办公自动化的基础上加入决策模块，就形成了决策型办公自动化。利用综合数据库提供的大量信息，通过构造或选用决策数学模型，结合组织或部门的内外部条件，可以交由决策系统对某项工作做出决策或给出建议。

在办公自动化中，事务型办公自动化是办公业务中基础的层次，主要完成基础数据产生、存储；管理型办公自动化基于事务型办公自动化之上，主要完成对基础数据的管理和控制；决策型办公自动化是一种高层次的智能系统，它综合应用管理层办公自动化提供的信息，对事物的发展做出决策。办公自动化各层次之间的关系如图 1-4 所示。



图 1-4 办公自动化层次间关系

办公自动化的三个层次代表了办公自动化发展水平的三个应用阶段，事务型是普通级办公自动化，管理型和决策型则是高级办公自动化。

应用的初期一般是用于事务处理，中期发展到信息管理，较高层次则是系统决策。这三个层次实际上还是完整的办公自动化系统的三个不同的应用级别，它们之间的相互联系可以由程序模块的调用和计算机网络通信手段做出。

1.1.3 办公自动化的发展

随着科技、经济及社会的不断发展与进步，管理和办公活动的重要性日渐突出，引起了各级领导者、管理学者以及技术人员的普遍重视。20 世纪 60 年代以来，在微电子技术和通信技术迅速发展的推动下，办公室开始了以自动化为重要内容的办公室革命，其目标是借助先进的信息处理技术和计算机网络技术来提高办公效率和质量，将管理与办公活动纳入到自动化、现代化的轨道中。

1. 国外发展情况

20 世纪 60 年代初美国最早提出了办公室自动化，最初只具有电子数据处理的簿记功能。随着办公室信息处理中越来越多地使用计算机，20 世纪 70 年代中期美国又出现了办公室信息系统，后又管理信息系统取代，直到 20 世纪 70 年代后期才形成涉及多种技术的新型综合学科——办公自动化。20 世纪 80 年代，办公自动化得到了飞速发展，不仅形成了相当大的产业规模，还从各个方面促进了计算机及信息产业的发展。

进入 20 世纪 90 年代以后，美国及日本等世界主要发达国家都极为重视本国的 OA 系统的发展，各国政府、各公司和企业不仅把 OA 视为提高效率、节约成本的手段，更是利用它来加强经营管理，作为提高企业素质和企业竞争能力的重要条件。

美国办公自动化技术和设备成就具有代表性，其发展情况大体反映了全世界办公自动化的发展情况。据此可以把办公自动化的发展分为以下几个明显阶段。

第一阶段（20 世纪 60 年代至 20 世纪 70 年代中期）为单机阶段，其要点是采用单机设备，完成单项业务的自动化。这段时间，办公业务中引进了单机设备，如文字处理机、复印机、传真机等，这些设备可对应完成单项业务。

第二阶段（从 1975 年至 1985 年）为网络阶段，其要点是采用部分综合设备（主要采



用计算机和程控交换机),实现办公业务流关键部分的自动化。这个阶段主要有两个特点:一是个人计算机成为了办公设备,形成了局域网络系统,实现了办公信息处理的网络化;二是数据库技术被广泛利用,办公自动化从事务处理向信息管理和决策的方向发展。

第三阶段(从1983年至1990年)为集成化阶段(与第二阶段略有重叠),其要点是采用系统综合设备,实现业务综合管理自动化。在此阶段,办公自动化技术已融入网络通信技术和自动化技术,开始采用综合设备,实现跨单位、跨地区的网络连接集成化系统,实现办公业务综合管理自动化。

第四阶段(从1991年至今)为因特网阶段,其要点是基于因特网平台,融合新技术和新设备,完成办公业务的自动化。

2. 国内发展情况

我国的办公自动化技术起步较晚,20世纪70年代办公自动化技术开始传入我国,20世纪80年代才真正地得到重视和发展。1985年,我国召开了第一次办公自动化规划会议,对我国办公自动化建设进行了规划。1986年5月,在国务院电子振兴领导小组办公自动化专家组第一次专家会议上,定义了办公自动化系统功能层次和结构。进入20世纪90年代,我国办公自动化发展迅猛。

我国的办公自动化的发展大致也经历了四个阶段。

第一阶段的主要标志是办公过程中普遍使用现代办公设备,如传真机、打字机、复印机等。

第二阶段的主要标志是办公过程中普遍使用计算机和打印机,通过计算机和打印机进行文字处理、表格处理、文件排版输出和信息的管理等。

第三阶段的主要标志是办公过程中网络技术的普遍使用,这一阶段在办公过程中通过使用网络,实现了文件共享、网络打印共享、网络数据库管理等工作。

第四阶段的主要标志是办公过程中普遍使用互联网。在这个阶段中,我国的办公自动化水平迅速发展,与世界先进水平虽有差距,但却在不断地接近。

随着计算机技术的发展,办公自动化系统从最初的汉字输入、文字处理、排版编辑、查询检索等单机应用软件逐渐发展成为现代化的网络办公系统,通过联网将单项办公业务系统连接一个办公系统,再通过远程网络将多个系统连接成更大范围的办公自动化系统。

3. 发展趋势

从办公自动化发展的过程和今后发展的趋势来讲,办公自动化已经经历了从第一代发展到目前的第二代,并且正在向着第三代发展。

从20世纪80年代中期起步的第一代办公系统以个人计算机、办公套件为主要标志,实现了数据统计和文档写作电子化,完成了办公信息载体从原始纸质方式向电子数字方式的飞跃。

从20世纪90年代中期开始,随着以Lotus Notes为代表的工作流群件技术的问世,以及网络通信技术的长足发展,办公自动化系统发生了第一次革命性演进;第二代办公自动化系统以网络技术和协同工作技术为主要特征,实现了工作流程自动化,也实现了收发文件从传统的手工方式向工作流自动化方式的飞跃。

第三代办公自动化将以知识管理为核心。例如,公文流转业务,第二代办公自动化实



现了对收发文件和档案管理一体化的自动处理，第三代办公自动化则在此基础上为文件处理的每一个环节提供了所需要的相关知识，确保使用者在使用过程中能够随时、随地根据需要获取所需的知识。员工教育由被动变为主动，由定期变为实时，有利于提升员工素质，激发员工创造力，提高整个机构的整体创新和应变能力。

知识管理是信息技术发展带来的重大成就，它是计算机技术、通信技术、协同工作能力发展到一定阶段引起的管理理念的飞跃。知识管理的创造知识、发现和寻找知识以及传递知识等三个基本部分，构成了知识管理系统的主要内容。知识管理系统可以通过现代化的信息技术来实现，并且在通信技术上继续发展，使知识能够更好地加以利用。

1.2 现代办公自动化系统

办公自动化系统是一个不能确切界定的概念，它随技术的发展而发展，随人们办公方式、习惯以及管理思想的变化而变化，在技术发展过程中的每一个阶段，人们给办公自动化系统赋予了不同的内容和新的想象。办公自动化系统在不同的情形下包含不同的范围，有着不同的含义。

根据办公自动化系统涉及的范围，办公自动化系统分为广义系统、硬件系统和软件系统。

广义系统：指除了生产控制之外的一切信息处理与管理的集合，是一个大型的、集成化的、由各种计算机设备和软件及通信网络所构成的系统，如图 1-5 所示。从这个角度讲，广义系统与办公自动化具有相同的含义。

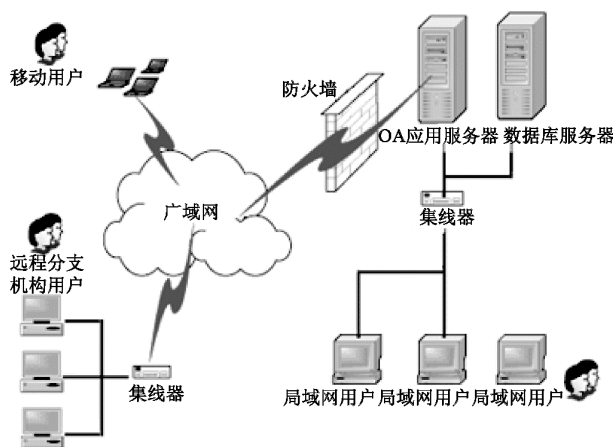


图 1-5 广义系统

硬件系统：指能够独立完成单项办公业务的硬件系统，如复印机（图 1-6）、文字处理机等。

软件系统：指运行在计算机上的办公软件系统。软件系统既可以是单机办公软件系统，如微软开发的 Office 办公软件包（图 1-7），我国金山公司开发的 WPS Office 等；又可以是网络办公软件系统，如 Lotus 协作软件（图 1-8）等。



图 1-6 HP M120 复印机



图 1-7 Office 2003

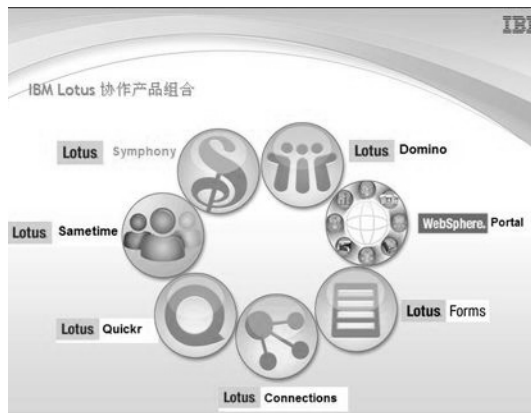


图 1-8 Lotus 网络协作产品

为了便于描述，本书把广义办公自动化系统称为办公自动化或 OA，把硬件系统称为办公设备或设备，把单机办公软件系统称为办公软件或软件，把网络办公软件系统称为办公自动化系统或 OA 系统。

1.3 现代办公设备

1.3.1 现代办公设备分类

现代办公设备是一个很大的范畴，根据其应用功能，现代办公中常用的办公设备可以大体分为以下几类。

信息处理设备：主要完成对文字、语音等数据的处理，如文字处理机、微型计算机、网络工作站及其他计算机设备等。

输入输出设备：主要完成数据的输入和输出，如扫描仪、数码照相机、数码摄像机、触摸屏、电子白板、打印机、投影仪等。



信息复制设备：主要完成对纸质文件的复制与保存，如复印机、速印机、胶印机、电子排版轻印刷系统等。

信息传输设备：主要完成对办公资源的远程传输和对网络数据的交换，常见的设备有电话机、传真机、无线寻呼机、网络适配器（网卡）、调制解调器、集线器、路由器、数字程控交换机等。

其他辅助设备：这类设备虽不是现代办公的必要设备，但可以辅助办公。常见设备有考勤机、碎纸机、GPS 导航器等。

在这些技术和设备中，对办公室自动化的发展起到最显著作用的是计算机信息处理设备和计算机通信网络设备。

信息处理技术得益于计算机的高速处理能力，没有计算机技术就没有现代化的信息处理技术。信息处理技术也延伸了办公室业务处理的内涵，成为现代办公自动化的主要技术手段，其内容也在不断地深化和丰富。

通信技术是现代办公的基础。现代办公是一个团队的协同工作，团队成员之间的协调、合作离不开通信技术，没有通信技术的支持，现代办公便成了空中楼阁。

1.3.2 常用现代办公设备

计算机是现代办公的核心设备，现代办公中的文字、图像等处理功能都要靠计算机来完成。

打印机是现代办公重要的输出设备。打印机分为击打式和非击打式两大系列。击打式以针式打印机为主，非击打式则包括激光、喷墨及热升华打印机等。

投影仪是另一种重要的信息显示设备，它可以将计算机显示的内容按比例放大，并投影到大尺寸屏幕上，以便更多人的观看。投影仪广泛应用于各类会议、教育和娱乐等场合。

扫描仪是一种光机电一体化的高科技产品，是除键盘和鼠标外计算机中使用最广泛的输入设备之一。利用它可以扫描照片、图片、底片、幻灯片，还可以扫描实物；配合 OCR 软件识别还可以识别出报纸或书籍上的图文信息，避免键盘录入、手工绘制之劳苦。

触摸屏是一种更简便的输入设备，人们几乎不用专门学习，只需轻轻触摸屏幕，即可完成数据输入和对计算机的控制。

复印机是常用的信息复制设备，利用它可以将原稿内容复制到其他纸张上。

传真机是一种传送静止图像的通信手段。通过通信线路，把文件、图表、手迹、照片等纸页式静止图像信号从一端传到另一端，并把图像信息在远端打印出来，实现远程打印或文稿复印功能。

数码照相机可以拍摄静态图像，并通过内部处理把拍摄到的光学图像转换成数字格式的图像。数码摄像机不仅可以拍摄静态图像，还可以捕捉动态图像及声音。

以上简要介绍了常用的现代办公（自动化）设备，也正是本书的核心内容所在。在后续的章节中，本书将就这些设备的基本原理、基本应用以及使用和维护方法等内容展开更详尽的介绍、更广泛的讨论。



1.4 办公用电及安全

现代办公设备大多以电为能源，因此科学和安全地用电成为现代办公中不可忽视的重要内容。

1.4.1 办公用电

电子在导线中定向运动将产生电流，电子运动方向不发生改变的电称为直流电，而运动方向发生改变的则称为交流电，现代办公一般采用交流电。

交流电有单相交流电和三相交流电之分，前者主要用于小功率设备，后者主要用于较大功率设备。

单相交流电有单相二线制和单相三线制两种接法，前者由 1 根火线（相线）和 1 根零线（中性线）连接而成，后者则由 1 根火线、1 根零线和 1 根地线连接而成。办公室墙壁上电源面板或插排面板中的二极插座和三极插座（图 1-9）就分别对应上述两种接线方法。

三相交流电有三相四线制和三相五线制等多种接法，办公设备主要采用三相四线制接法，即有 3 根火线和 1 根零线，图 1-10 所示为电源面板与该接线方法的对应。

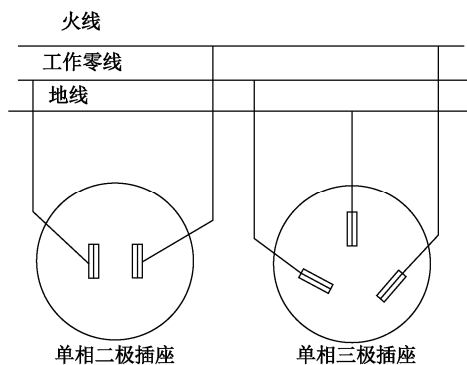


图 1-9 单相交流电插座接口

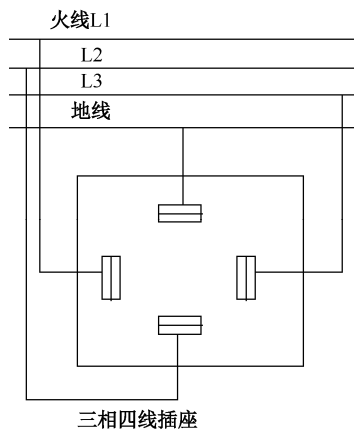


图 1-10 单相交流电插座接口

我国交流电用电频率为 50Hz，单相交流电相电压（火线与零线之间的电压）为 220V，三相交流电端电压（两根火线之间的电压）为 380V。

在操作规范中，电源面板或插排的供电能力通常可用其测定的额定电流来表示。如某插排标识为 16A（图 1-11），则表示该插排最大可安全通过 16A 的工作电流，其负载的总电流量应控制在额定电流之下。



图 1-11 单相三极插排（250V/16A）



1.4.2 办公用电安全与防护

电促进了人类文明的进步，离开了电，人们的工作、学习和生活就会受到严重的影响和制约。然而，人们在工作、学习和生活中自身安全同样处处受到电的威胁，办公设备、办公环境也无时不受到电的考验。

办公用电安全涉及由办公用电引起的各类电气事故，主要包括人身安全、办公设备安全和办公环境安全等，本书将主要介绍电对人体的伤害和触电形式等相关内容。

1. 电对人体的伤害

电对人体的伤害主要包括静电伤害、电磁场伤害和电流伤害等。

人体自身是一种电的导体，在人体不同部位加上电压，人体就会有电流通过。实验告诉我们，当人体内电流达到 0.5mA 时可被感知，在 10mA 以下时可保证安全，但当达到 50mA 以上时会致命。实践和实验得出结论，人体能够经受的安全电压约为 36V。电流对人的伤害主要表现为电伤和电击两种形式。体表局部受到电的灼烧而受到的伤害被称为电伤；强电流经过人体时破坏体内组织或器官受到的伤害被称为电击，情况严重时会导致人毙命。

物体在受外界因素影响或作用下，使本来平衡的正电荷和负电荷不再平衡——某些物体表现为带正电，另一些物体表现为带负电——这就是静电。带不同电荷的物体相互靠近时，就会发生静电放电现象，并伴随有高电压，作用于人体时其瞬间强电流会强烈刺激体表或影响内脏功能，作用于微电路设备时会造成电路损伤。

在交流电场的周围会产生磁场，变化的磁场周围也会产生电场，人们的办公环境始终笼罩在一个不断变化的电磁场中。医学实践证明，人体长期处于较强的电磁场中，会吸收较多的电磁场辐射能量，容易引起人体组织病变。偶然受到强电磁场的辐射时，电磁场会在体内产生电磁涡流，容易使部分器官受损。当然，较强的电磁场的存在也可能会干扰某些无线设备的正常工作。

2. 触电形式

办公用电主要以 220V 电压为主，380V 电压为辅，虽属于低压电，但相对于人体 36V 的安全电压，220V 和 380V 对人体来讲依然足以致命。

人体直接碰上了带电体，接触到绝缘损坏而漏电的设备或者站在发生接地故障的周围都能触电。办公环境的人体的触电形式主要有单线触电和双线触电两种形式。

单线触电是指人体一部分碰到了带电线路（或装置），而另一部分与地面接触，这样电流从带电线路流经人体再流入大地，构成一个完整的电流回路，如图 1-12 所示，威胁人的生命安全。

双线触电是指人体的不同部位同时接触到同一电力系统中的两根带电线路，如图 1-13 所示，两根带电线路通过人体构成电流回路，危害极大。

3. 触电急救

触电急救的要点是动作迅速，救护得法。如果遇到触电情况，要沉着冷静、迅速决断、及时营救。

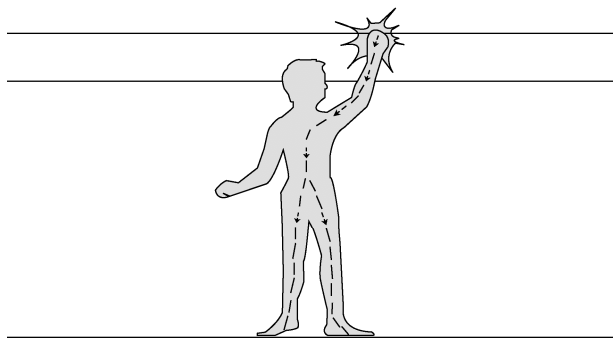


图 1-12 单线触电

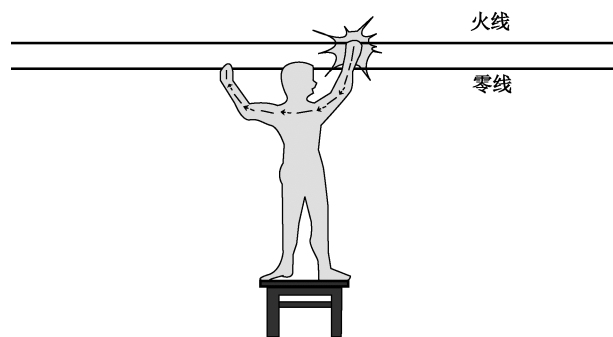


图 1-13 双线触电

发现有人触电时，首要观察现场环境，快速发现触电电源；其次要果断采取安全措施，尽快使触电者脱离电源，同时保护个人或他人免受更多意外伤害；最后根据具体情况，进行相应的救治。

拉下电源闸刀或拔掉电源插头，用绝缘良好的电工钳或有干燥木柄的利器砍断电线，用干燥的木棒、竹竿、硬塑料管等将电线拨开，都可帮助触电者迅速脱离电源。

触电者成功脱离电源后，如果神志清醒，应派专人照顾、观察，待情况稳定后方可正常活动。以下情况应在积极组织营救的同时，及时与医院取得联系，必要时呼叫 120 抢救。

对于轻度昏迷或呼吸微弱者，应掐住人中、十宣、涌泉等穴位，并送医院救治。对于无呼吸但心脏有跳动者，应立即采取人工呼吸进行救治；对有呼吸但心脏停止跳动者，应立刻进行胸外心脏挤压法进行抢救。对心跳和呼吸都已停止者，必须同时采取人工呼吸和俯卧压背法、仰卧压胸法、心脏挤压法等措施，反复操作，交替进行。

俯卧压背法：被救者俯卧，头偏向一侧，一臂弯曲垫于头下。救护者两腿分开，跪跨于病人大腿两侧，两臂伸直，两手掌心放在病人背部。拇指靠近脊柱，四指向外紧贴肋骨，以身体重量压迫病人背部，然后身体向后，两手放松，使病人胸部自然扩张，空气进入肺部。按照上述方法重复操作，每分钟 16~20 次。

仰卧压胸法：被救者仰卧，背后放上一个枕垫，使胸部突出，两手伸直，头侧向一边。救护者两腿分开，跪跨在病人大腿上部两侧，面对病人头部，两手掌心压放在病人的胸部，大拇指向上，四指伸开，自然压迫病人胸部，肺中的空气被压出。然后把手放松，病人胸部依其弹性自然扩张，空气进入肺内。这样反复进行，每分钟 16~20 次。



心脏挤压法：触电者心跳停止时，必须立即用心脏挤压法进行抢救。将触电者衣服解开，使其仰卧在地板上，头向后仰，姿势与口对口人工呼吸法相同。救护者跪跨在触电者的腰部两侧，两手相叠，手掌根部放在触电者心口窝上方，胸骨下 1/3 处。掌根用力垂直向下，向脊背方向挤压，对成人应压陷 3 ~ 4cm，每秒钟挤压 1 次，每分钟挤压 60 次为宜。挤压后，掌根迅速全部放松，让触电者胸部自动复原，每次放松时掌根不必完全离开胸部。

4. 触电预防

人体触电存在严重的潜在后果，避免触电预防为先。

良好的绝缘是保证电气设备和线路正常运行的必要条件，是防止触电事故的重要措施。选用绝缘材料必须与电气设备的工作电压、工作环境和运行条件相适应。

避免负载超标，电源的负载能力是有限的，超过其负载能力，有可能造成线路熔断引起火灾等。因此，可以计算负载设备的电流之和，使其不超过电源的额定电流，还可以计算负载设备的功率之和，使其不超过电源的总功率（约为 220V 与额定电流之积）。

采用屏护装置，将带电体与外界隔绝开来，以杜绝不安全因素。如常用电器的绝缘外壳、金属网罩、金属外壳等；当使用金属材料制作的屏护外壳时应注意妥善接地或接零。

为防止人体触及或过分接近带电体，在带电体与地面之间、带电体与其他设备之间，应保持一定的安全间距。安全间距的大小取决于电压的高低、设备类型、安装方式等。

采用隔离变压器或具有同等隔离作用的发电机，使电气线路和设备的带电部分处于悬浮状态。即使线路或设备的工作绝缘损坏，人站在地面上与之接触也不易触电。

在带电线路或设备上采取漏电保护、过电流保护、过电压或欠电压保护、短路保护、接零保护等自动断电措施，当发生触电事故时，应在规定时间内自动切断电源，起到保护作用。

加强用电管理，建立健全安全工作规程和制度，并严格执行。

第 2 章

计算机维护与管理

本章要点

计算机是现代办公系统中的核心设备，本章主要介绍计算机系统优化的概念和工具、优化方法和措施，以及计算机的日常管理和维护等内容，最后介绍了不间断电源设备的使用和管理。

2.1 计算机概述

计算机不仅能计算，还能像人的大脑一样具有很强的记忆、判断和分析能力，人们常常把它亲切地称为“电脑”。

自从 1946 年世界上首台电子计算机问世以来，现代科学技术不断发展，计算机技术的应用已渗透到各个应用领域。人们在办公时用它处理文件，科研中用它分析数据，商贸金融领域用它实施电子交易与电子支付，交通指挥、商铺收银等也能见到它的身影。当前，计算机在现代办公领域中也大显身手，已成为现代办公系统中的核心设备。

在现代办公领域，主流的计算机主要有台式计算机(图 2-1)和笔记本式计算机(图 2-2)两种。相对而言，台式计算机功能强，但占用空间大，内置网卡有线联网，设备间连线也多；笔记本式计算机占用空间小，无需线缆连线，内置网卡和 Wi-Fi 模块方便联网，但功能相对较弱、价格相对较高。



图 2-1 台式计算机



图 2-2 笔记本式计算机

超便携个人计算机 (UMPC) 可视为缩小体积的笔记本式计算机，如图 2-3 所示，机身重量较小，屏幕尺寸多在 7 英寸以下，然而其性能与笔记本式计算机相当，制造工艺复杂、精良，因此价格不菲。市场中曾出售的上网本可视为精简功能的笔记本式计算机，主要为上网而设计，但随着更具竞争力的移动智能终端的出现，上网本基本已被市场淘汰。

目前市场上出现了一种介于台式计算机与笔记本式计算机之间的一体式计算机



(图 2-4), 相当于把台式计算机的主机与液晶显示屏集成在一起, 避免了显示器与主机间的连线, 同时减少了空间的占用。部分一体式计算机还采用了无线的鼠标和键盘, 带给用户更多的“无线”享受。



图 2-3 超便携个人计算机



图 2-4 一体式计算机

有关计算机的基本使用方法可参阅专门课程进行学习, 本章重点介绍计算机系统的优化、管理和日常维护等。

2.2 计算机优化

新安装 Windows 系统的计算机, 最初一段时间运行得比较流畅, 但在使用一段时间后就变得越来越慢, 这时就有必要对计算机系统进行优化了。

2.2.1 系统优化

如果运行 Windows 7 的计算机看起来过于缓慢, 这通常是因为其没有足够的 RAM。加快速度的最好方法是添加更多 RAM。

Windows 7 可以在带有 1 GB RAM 的计算机上运行, 但它在带有 2GB 的计算机上运行得更快。若要获得最佳性能, 应将该内存提升到 3GB 或更高。

1. Windows 体验指数

Windows 体验指数针对处理器、内存、图形、游戏图形及主硬盘等五个关键组件对计算机进行评级, 并为每个组件评定一个 1~7.9 的子分数, Windows 体验指数由五个子分数中的最小值决定。

打开“控制面板”/“性能信息和工具”窗口, 如图 2-5 所示, 其中显示了当前计算机关键组件的子分数及 Windows 体验指数得分情况; 单击右下角的“重新运行评估”按钮, 系统将对各子分数进行重新评估, 其过程如图 2-6 所示, 这样可得到最新的体验指数。

Windows 体验指数及其子分数反映了计算机的综合性能及关键组件的性能。如果计算机评级较低(如低于 2), 就应该考虑升级关键组件或更新新的计算机。当然, 具体情况应取决于计算机执行的任务。

若计算机专用于处理文字、电子表格、电子邮件和 Web 浏览等, 则 CPU 和内存类别获得高的子分数十分重要; 其他的 2.0 或更高的子分数应能满足需要。

如果计算机用于游戏或图形密集的程序, 如数字视频编辑程序或游戏, 则 RAM、桌面



图形、三维游戏图形类别以及 CPU 类别获得高的子分数十分重要；其他的 3.0 或更高的子分数应能满足需要。



图 2-5 性能信息和工具



图 2-6 Windows 体验指数评估

如果用户的计算机作为媒体中心用于高级多媒体体验，如录制 HDTV 节目，则 CPU、硬件和桌面图形类别获得高的子分数十分重要；其他的 3.0 或更高的子分数应能满足需要。

2. 检查性能问题

系统优化涉及方方面面，在实施优化之前，应首先尝试利用 Windows 7 系统自有的功能检查可能降低计算机性能的问题。

打开“控制面板”/“疑难解答”窗口，其界面如图 2-7 所示；选择“系统和安全”选项，单击“检查性能问题”图标，启动如图 2-8 所示的检查性能问题向导。



图 2-7 疑难解答

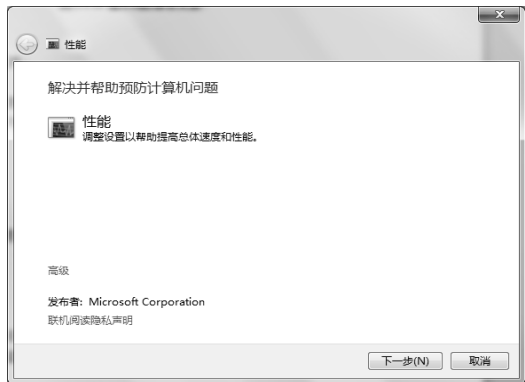


图 2-8 检查性能问题向导

单击“下一步”按钮将开始检查，检查结果如图 2-9 所示；如果发现有潜在问题，则应优先对其进行优化。如果未发现潜在问题，则可单击“查看详细信息”链接，将进入如图 2-10 所示的界面，其中列出了影响计算机性能的潜在问题，以使用户有针对性地优化性能。



图 2-9 性能检查结果

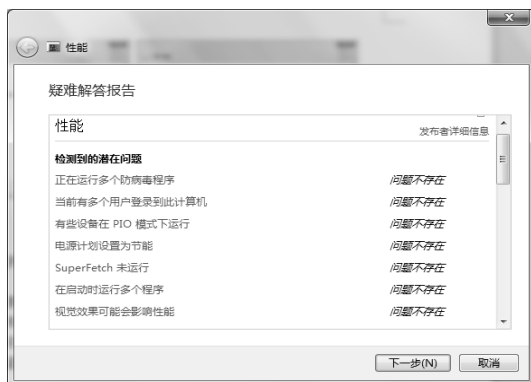


图 2-10 影响性能的潜在问题

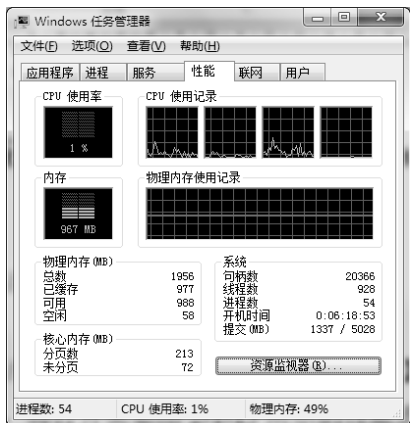


图 2-11 任务管理器

3. 监视计算机性能

通过 Windows 7 系统的任务管理器可以较直观地观察当前计算机系统的运行性能。

右击任务栏空白处，在弹出的快捷菜单中依次选择“启动任务管理器”/“性能”选项，进入如图 2-11 所示的任务管理界面；其中显示了当前的物理内存、核心内存和系统信息，同时以图形方式直观地呈现了 CPU 和内存的使用状态。

单击任务管理器“性能”选项卡中的“资源监视器”按钮，则进入如图 2-12 所示的资源监视器界面，据此可全面地监视计算机的资源使用及变化情况。



图 2-12 资源监视器



2.2.2 磁盘优化

在计算机系统中，磁盘读写速度的快慢对计算机的性能影响较大；磁盘的读写速度越快，计算机的工作性能越高。

1. 磁盘清理

Windows 系统下删除的文件一般先被放到“回收站”中，当确实需要删除时再从回收站中清除，这有利于保证数据安全。但如果对回收站清理不及时，当回收站中积累了大量文件时，就可能会影响计算机的工作性能。

Windows 及其应用程序在工作过程中会产生大量的临时文件，如安装或卸载程序、浏览网页、编辑文件等。有些临时文件在程序运行结束后可被自动删除，但也有些临时文件可能要在磁盘中保存一段时间；如果再遇到操作系统或应用程序异常，它们产生的临时文件有可能变成真正的“垃圾”。随着临时或垃圾文件的增多，计算机的工作性能会因此逐步下降。

硬盘上不必要的文件会占用磁盘空间，并且可能会降低计算机速度。磁盘清理会删除临时文件、清空回收站并删除不再需要的各种系统文件和其他项目。

单击“开始”按钮，选择“所有程序”/“附件”/“系统工具”/“磁盘清理”选项，将进入如图 2-13 所示的磁盘清理界面。

选择磁盘分区，单击“确定”按钮，系统开始计算需要清理的内容，其过程如图 2-14 所示；待计算结束，系统将报告计算结果，如图 2-15 所示，其中报告各类可被清理的文件及其占用的（即可释放的）磁盘空间容量。

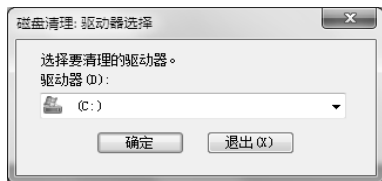


图 2-13 磁盘清理

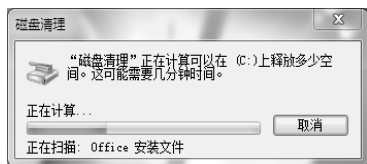


图 2-14 计算清理空间



图 2-15 报告计算结果

选择将被清理的文件，单击“确定”按钮，则执行磁盘清理操作，清理过程如图 2-16 所示，直到结束。

双击桌面上的“计算机”图标，打开计算机窗口；右击磁盘分区，在弹出的快捷菜单中选择“属性”选项，弹出如图 2-17 所示的磁盘属性对话框，其中显示了当前磁盘已用空

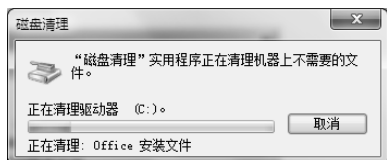


图 2-16 磁盘清理过程

间、可用空间以及总容量等信息。单击“磁盘清理”按钮,亦可弹出针对该分区的磁盘清理对话框(参见图 2-16)。对比磁盘清理前后磁盘使用空间的变化可比较直观地观察磁盘清理效果。

若在 2-17 所示的界面中不显示“磁盘清理”按钮,则右击桌面上的回收站,弹出“回收站属性”对话框,如图 2-18 所示;从中选择磁盘分区,再选中“不将文件移到回收站中。移除文件后立即将其删除”单选按钮,确认即可。



图 2-17 本地磁盘属性对话框



图 2-18 “回收站属性”对话框

2. 碎片整理

用户会经常在计算机中创建、修改或删除文件,计算机系统也在不断地产生和删除临时文件,最终磁盘的可用空间变得断断续续。当需要在计算机中存储较大的文件时,计算机系统不得已时只能把它们分插到零星的存储空间里,如此就产生了文件碎片。

碎片会使硬盘执行额外的工作,这可能降低计算机性能。磁盘碎片整理程序会重新排列零散的数据,以便硬盘可以更高效地工作。

单击“开始”按钮,选择“所有程序”/“附件”/“系统工具”/“磁盘碎片整理程序”选项,将进入如图 2-19 所示的磁盘碎片整理程序界面,其中显示了各磁盘分区的基本存储信息。

从分区列表中选中需要被整理的分区(如 C),单击“分析磁盘”按钮后开始分析,同时该分区的进度栏内将显示分析进度,分析完毕将显示分区存储的碎片率。当碎片率低于 10%时一般无需整理;否则,单击“磁盘碎片整理”按钮,以便对存储分区进行碎片整理。

分析磁盘或磁盘碎片整理可能需要几分钟到几小时不等,具体取决于硬盘碎片的大小和程度。在分析和整理碎片过程中,仍然可以使用计算机。建议在执行碎片整理前先进行碎片分析,必要时再进行整理,以提高工作效率。

磁盘碎片整理程序按计划运行,但也可以手动整理硬盘碎片。单击“磁盘碎片整理程



序”中的“配置计划”按钮，将弹出如图 2-20 所示的修改计划对话框。选择“按计划执行”选项并指定执行频率和日期，单击“选择磁盘”按钮，弹出选择计划碎片整理的磁盘对话框（图 2-21），可以指定将被整理的磁盘分区，否则默认为所有磁盘分区。

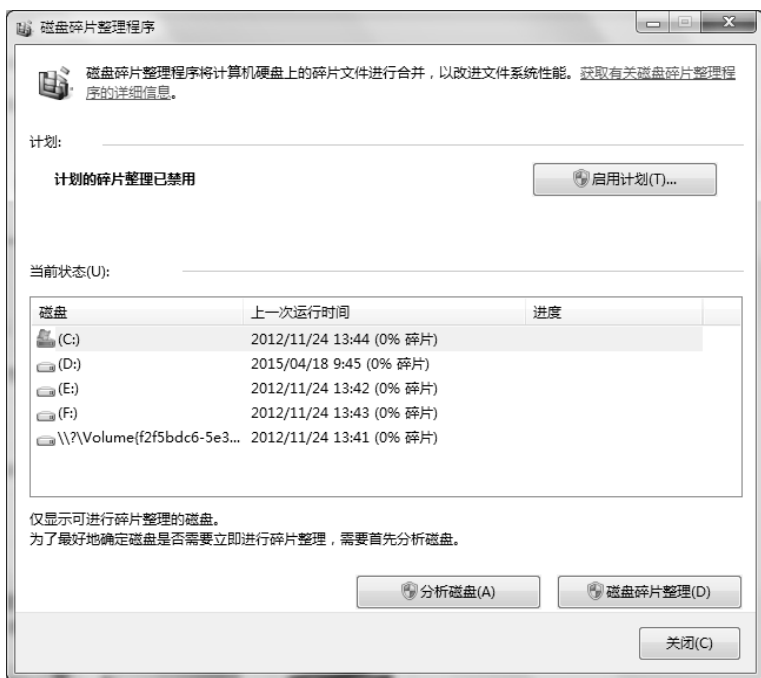


图 2-19 磁盘碎片整理程序



图 2-20 修改计划对话框



图 2-21 选择计划碎片整理的磁盘

右击本地磁盘分区，在弹出的快捷菜单中选择“属性”选项，在其属性对话框的“工具”选项卡中，单击“立即进行碎片整理”按钮，也可弹出如图 2-19 所示的“磁盘碎片整理程序”对话框。



2.2.3 程序应用优化

计算机系统的资源是有限的，因此在满足应用需求的前提下，使用计算机的过程中应尽可能少地占用系统资源，以保证计算机的工作性能。

1. 删除无用程序

许多计算机制造商在新计算机中打包用户未预订和可能不需要的程序。这些程序包括试用版本和有限版本的程序，软件公司希望用户试用这些版本、发现它们有用，然后付费升级到完整版本或更新版本。如果用户确定不需要它们，则在计算机上保留该软件可能会降低性能，因为它会占用宝贵的内存、磁盘空间和处理能力。

卸载不打算使用的所有程序是一个好主意。这应该包括制造商安装的软件 and 用户自行安装但不再需要的软件，尤其是旨在帮助管理和调整计算机硬件和软件的实用工具程序。病毒扫描程序、磁盘清理程序和备份工具之类的实用工具程序通常在启动时自动运行，在后台默默工作，许多人甚至不知道它们正在运行。

即使计算机较旧，它仍然可能包含用户从未注意到或遗忘的制造商安装的程序。删除这些程序，从而消除杂乱和浪费的系统资源，这样做永远不会太晚。

2. 检查病毒和间谍软件

如果计算机运行缓慢，则它可能感染了病毒或间谍软件。这不像其他问题那样常见，但也值得考虑。不必过度担忧，可使用反间谍软件和防病毒程序检查计算机。

病毒的常见症状是计算机性能大幅慢于正常情况。其他迹象包括在计算机上弹出的异常消息、自动启动的程序或硬盘不停工作的声音。

间谍软件是一种通常在用户不知情的情况下安装的程序类型，用于观察用户在 Internet 上的活动。用户可以使用 Windows Defender 或其他反间谍软件程序检查间谍软件。

处理病毒的最好方法是预防它们，应始终运行防病毒软件并使其保持为最新状态。但是，即使采取此类预防措施，计算机仍然可能感染病毒。

3. 避免同时运行过多程序

有时更改计算机行为可能对计算机性能具有很大的影响。如果是那种喜欢同时打开几个程序和十几个浏览器窗口（与此同时还向朋友发送即时消息）的计算机用户，毫无意外，此计算机运行速度会很缓慢。打开许多电子邮件也可能用尽内存。

如果发现计算机运行缓慢，请问问自己是否真的需要同时打开所有程序和窗口。寻找更好的方式来提醒自己回复电子邮件，而不是打开所有电子邮件。

同时运行多个防病毒程序时，可能会发生冲突，从而降低性能。请确保只运行一个防病毒程序。运行多个防病毒程序也可能会降低计算机速度。幸运的是，如果正在运行多个防病毒程序，则操作中心会通知用户并且可以帮助用户解决该问题。

4. 定期重启计算机

计算机长时间运行期间，因误操作可能会意外地运行某些程序，因系统或程序缺陷可能会导致某些程序出现运行故障，有些程序虽已停止运行但占用的系统资源可能未被完全释放……如此，Windows 的工作性能会越来越低。



重启可以清除其内存并确保关闭计算机中运行的所有软件，并不只是在任务栏上看到正在运行的程序，也包括看不到的错误进程及相关服务；重启可以解决具体原因难以查明的难解性能问题。

Windows 中打开的程序或内容越多、运行的时间越长，计算机运行缓慢并且最终内存不足的几率就越大。当感觉其性能远不及正常性能时，就应考虑重启计算机。

建议至少每周重启一次，不仅仅是因为环保，更重要的是为了恢复计算机性能。

2.2.4 性能优化

如果 Windows 体验指数不高，计算机仅能勉强运行 Windows 7 系统，此时应该进行系统性能优化设置。

1. 关闭视觉效果

为增强 Windows 系统的视频效果，Windows 7 提供了很多控制视觉的效果，如透明玻璃外观、菜单打开或关闭的方式以及是否显示阴影。但如果 Windows 运行缓慢，就应该禁用某些视觉效果以加快计算机运行速度。

打开“控制面板”/“性能信息和工具”窗口（参见图 2-5），单击“调整视觉效果”链接，弹出如图 2-22 所示的“性能选项”对话框。

在“视觉效果”选项卡顶部存在 4 个单选按钮，第一项表示让 Windows 根据计算机的配置情况自动优化设置；第二项表示要实现计算机界面的最佳外观效果；第三项设置表示实现计算机的最佳性能；第四项意味着用户可根据自己的喜好对列表中的选项进行个性化设置。

2. 设置虚拟内存

选择“性能选项”对话框中的“高级”选项卡，再单击“虚拟内存”内的“更改”按钮，弹出如图 2-23 所示的“虚拟内存”对话框。

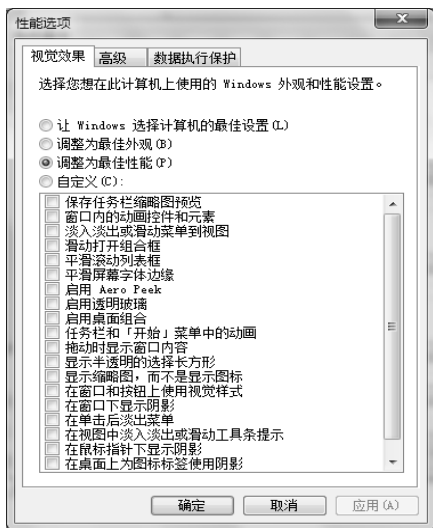


图 2-22 “性能选项”对话框

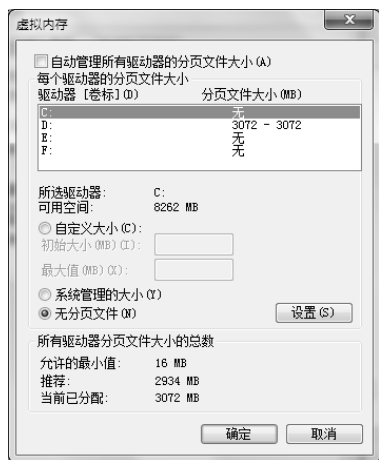


图 2-23 “虚拟内存”对话框



计算机应用程序在运行前先要被装入内存，当计算机中运行程序较多或较大时，往往出现计算机内存不足的情形，此时 Windows 在空闲的硬盘空间中保存页面文件（pagefile.sys），并将其虚拟成计算机内存使用。在 Windows 运行过程中，特别是内存不足的情况下，系统会高频率地读写该文件内容，容易形成文件碎片，影响系统性能。

默认情况下虚拟内存位于系统安装盘（如 C 盘），且大小由系统自动管理。如果条件允许，应将虚拟内存设置在非系统分区中；如果计算机有多块硬盘，应将虚拟内存设置在非系统硬盘中。虚拟内存的大小设置为自定义大小，并设置其初始大小（MB）和最大值（MB）相同，一般为物理内存大小的 1.5~2 倍。

当系统警告虚拟内存不足时，需要增加页面文件的大小。增加大小通常不需要重启即可使更改生效，但如果减小大小，则需要重启计算机。对虚拟内存（页面文件）不建议禁用或删除。

2.2.5 服务优化

为了丰富操作系统的功能，Windows 7 提供了大量服务，但普通用户很少用到这些服务，况且系统每多运行一个服务一般会增加对计算机资源的占用，关闭不需要的服务，可以节省更多的系统资源，并让计算机运行得更顺畅，在低配置的机器上更为有效。

双击“控制面板”/“管理工具”/“服务”图标，将打开如图 2-24 所示的服务窗口。

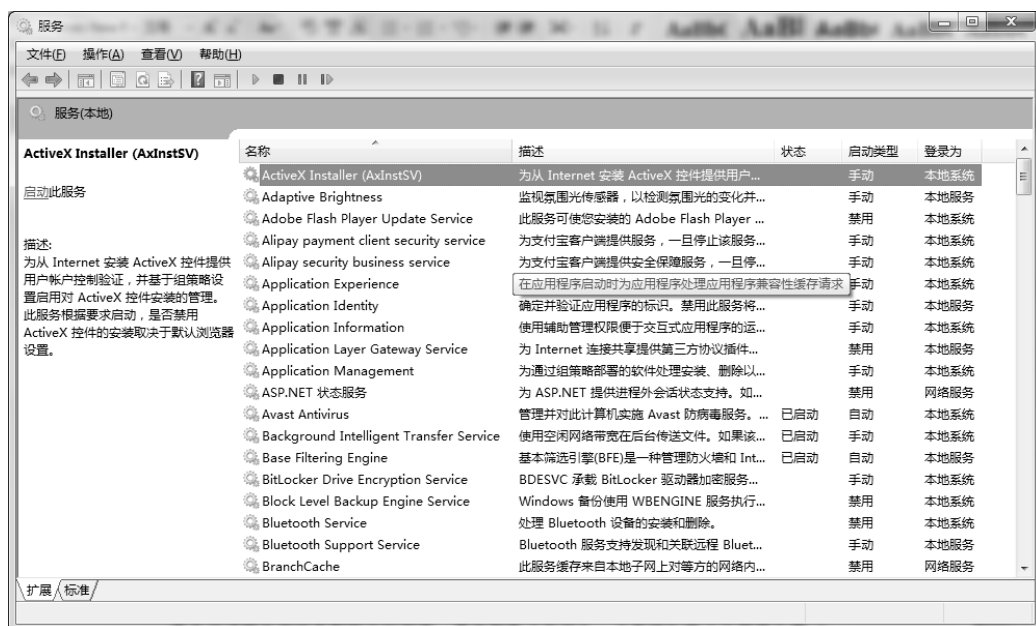


图 2-24 Windows 7 服务列表

服务窗口中列出了当前系统的所有服务列表，包括服务名称、描述、状态和启动类型等信息。其中，状态列显示了服务的当前状态，启动类型决定了服务的启动方式。用户可以通过改变服务的启动类型和状态来调整优化 Windows 系统的工作性能。

选择某项任务（如 Windows Time），利用服务窗口顶部工具栏中最后四个按钮可以控制



该服务的运行状态；双击该服务，将弹出服务属性对话框，如图 2-25 所示，利用该对话框可控制服务的运行状态及改变启动类型。

在启动类型列表中，“自动”指计算机启动的同时加载该服务项；“自动（延时启动）”则在系统启动后延迟启动该服务项，以解决计算机启动缓慢或启动后响应慢的问题；“禁用”是指禁止启动该服务，除非改变启动类型；而“手动”指可在特定情况下被启动。



图 2-25 服务属性对话框

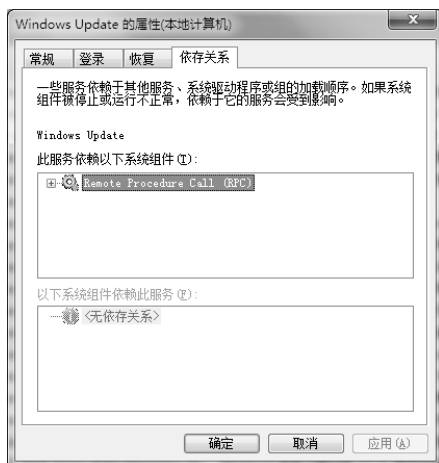


图 2-26 服务间的依存关系

选择服务属性对话框中的“依存关系”选项卡，进入如图 2-26 所示的界面，其中显示了该服务所依赖的服务以及依赖于本服务的其他服务。服务的依存关系对启动服务或停止服务存在一定的影响。当停用某服务时，依赖于本服务的其他服务将被迫停止运行；类似的，当启用某服务时，它所依赖的服务应已全部启用。

另外，在任务管理器的“服务”选项卡中，右击某项服务，利用其快捷菜单启动服务或停止服务，如图 2-27 所示。



图 2-27 任务管理器中的服务管理



综上，服务优化的原则是，基本服务或核心服务应设为“自动”，其他必需的服务可设为“自动（延时启动）”，不用的服务应设为“禁用”，可能用到的服务则设为“手动”。由于 Windows 7 服务较多，受教材篇幅限制，在此无法列举，需要时请用户自行查阅相关资料。

需要注意的是，修改系统服务可能会造成一些意想不到的问题，建议在修改前对默认的服务状态进行备份：在“服务”选项卡中，单击工具栏中的“导出列表”按钮，导出为 CSV 或 TXT 文件即可（建议使用 CSV 文件，以使用 Excel 打开）。

2.2.6 启动优化

许多程序设计为在 Windows 启动时自动启动。而 Windows 启动时启动额外的无用的程序会降低计算机的工作性能。

选择“开始”/“运行”选项（可按 Windows+R 组合键），弹出如图 2-28 所示的“运行”对话框，在其中输入 msconfig 命令；单击“确定”按钮，弹出“系统配置”对话框，选择“启动”选项卡，进入如图 2-29 所示的界面。

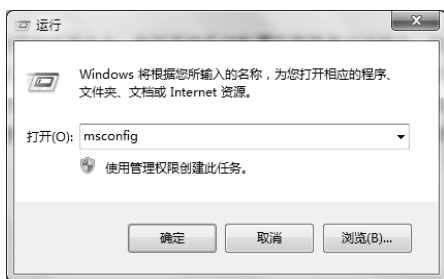


图 2-28 “运行”对话框

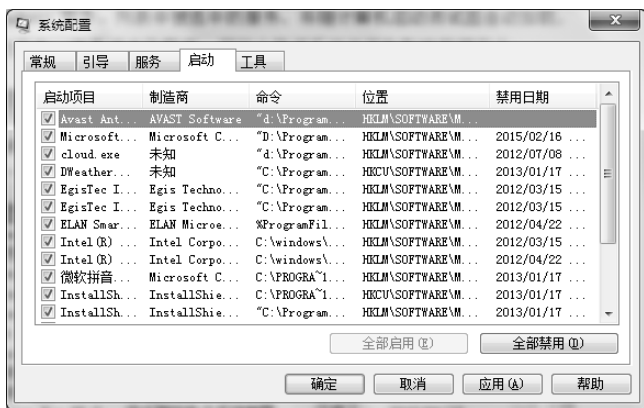


图 2-29 “系统配置”对话框

在“系统配置”对话框的“启动”选项卡中，列出了当前系统所有的可用的启动项目，其中被选中的项目将在计算机启动时被自动加载。如果意外加载了不必要的应用程序，特别是病毒或木马，将会影响计算机性能或威胁其数据安全，用户应通过更改启动项目来优化计算机的启动。

选择“系统配置”对话框的“服务”选项卡，进入如图 2-30 所示的工作界面，其中列出了当前系统所有可用的服务及其运行状态，其中包括 Windows 服务。列表中被选中的服务，将随计算机启动而试图自动加载，如果加载了不必要的服务、病毒或木马程序，则会降低系统性能和影响数据安全。

选中“隐藏所有 Microsoft 服务”复选框，列表中将屏蔽大量的 Microsoft 服务，而仅余下非 Microsoft 的服务，这样有利于读者快速判断是否存在可疑的服务，以便及时停止该服务。建议仅选用必要的服务，如杀毒或防火墙服务等。

设置完毕，单击“应用”或“确定”按钮，关闭“系统配置”对话框。如果系统配置发生了改变，系统将提示重新启动系统，用户可视情况进行选择。最新的系统配置将在计



算机重新启动后生效。



图 2-30 “服务”选项卡

2.2.7 优选浏览器

提到浏览器，人们经常不自觉地想到微软公司的 IE (Internet Explorer) 浏览器；IE 浏览器与 Windows 平台捆绑在一起，在互联网中曾经叱咤风云，对中国用户来说，IE 曾是浏览器的代名词。IE 浏览器的标识如图 2-31 所示。



图 2-31 IE 浏览器

然而，随着互联网技术的发展，特别是网页技术标准更新，IE 浏览器曾经的辉煌不再。2015 年 3 月微软确认放弃 IE 品牌，转而在 Windows 10 中以 Microsoft Edge 取代；并决定从 2016 年 1 月起停止支持旧版本的 IE，同时建议用户升级到 IE 11 或改用 Microsoft Edge。

实际上，微软之所以放弃 IE 浏览器，除与 IE 浏览器自身相关之外，更多的还是因为 IE 在与其他浏览器的竞争中已不占优势或完全处于劣势。

Chrome (谷歌浏览器)：由 Google 公司开发的一款设计简单、高效的 Web 浏览工具，其标识如图 2-32 所示；Chrome 基于其他开源软件编写，目标是提升稳定性、速度和安全性，并创造出简单且有效率的使用者界面。Chrome 支持多标签浏览，且每个标签页面都在独立的“沙箱”内运行，在提高安全性的同时，当一个标签页面崩溃时不会导致其他标签页面被关闭。此软件于 2008 年 9 月发布，提供了 50 种语言的版本，提供 Windows、OS X、Linux、Android 及 iOS 版本，目前最新版是 Chrome 57。

Firefox (火狐浏览器)：由 Mozilla 基金会（谋智网络）与开源集团共同开发的自由及开放源代码的网页浏览器，其标识如图 2-33 所示。Firefox 支持 Windows、Mac OS X 及 GNU/Linux 等多种操作系统。Firefox 于 2004 年 11 月开始发行，从 2005 年起，Firefox 连



续多年被媒体 PC Magazine 评选为年度最佳浏览器。



图 2-32 谷歌浏览器 Chrome



图 2-33 火狐浏览器 Firefox



图 2-34 欧朋浏览器 Opera

Opera (欧朋浏览器)：由挪威一家公司制作的多页面标签式浏览的网络浏览器，其标识如图 2-34 所示。Opera 可在 Windows、Mac 和 Linux 等操作系统平台上运行，同时支持在 Android、iOS 及 Windows Phone 移动平台上运行。Opera 浏览器始创于 1995 年 4 月，2016 年 2 月确定被奇虎 360 和昆仑万维收购，最新版本为 43.0。

国内浏览器市场还有百度浏览器、QQ 浏览器、360 浏览器、傲游浏览器等，它们基本上都是采用 IE 内核的浏览器，基本上可归并为 IE 浏览器一类。

在人气方面，DAP 数据排序为 Chrome (44.5%)、IE 11 (13.5%)、Firefox (7.4%)、Edge (3.5%)。在 Windows 7 平台上，经 JetStream 1.1、Kraken 1.1、Octane 2.0 等浏览器测试软件的综合测试，Chrome 的高性能完全与其高人气匹配，Firefox 性能中庸但稳定，Opera 后来居上也轻便，而 IE 11 在各项测试中都远落后于其他三款浏览器。

在 Windows 7 平台上浏览时，建议谷歌的 Chrome 为首选，Firefox、Opera 为候选，IE 11 作为备选以应对某些网络应用（如部分网银安全插件）等对 IE 浏览器的依赖。

2.3 计算机高级维护

计算机在使用过程中，常会出现运行异常，此时应实施高级维护。

2.3.1 高级启动菜单

当 Windows 启动异常或不能正常启动时，用户首先应考虑使用 Windows 的高级启动菜单尝试进行修复或故障排除。

计算机加电后，屏幕上开始显示信息时按 F8 键，直到进入 Windows 高级选项菜单界面，如图 2-35 所示。选择“修复计算机”选项，将进入如图 2-36 所示的界面，再选择“自动修复”选项，一般可自动完成系统修复。当然，若存有还原点或系统映像，也可选择其他方式进行恢复。

在 Windows 高级选项菜单中还列出了其他启动模式，其中用户最常用的选项主要有安全模式、带网络连接的安全模式和最后一次正确的配置等。

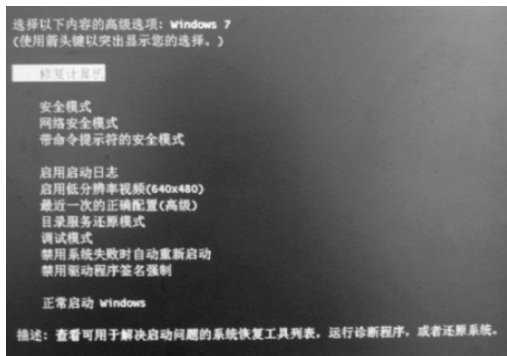


图 2-35 Windows 高级选项菜单

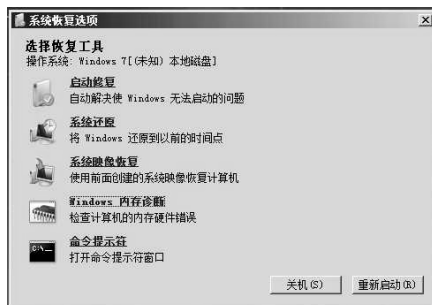


图 2-36 系统修复选项

安全模式：选用安全模式启动 Windows 时，系统只使用一些最基本的文件和驱动程序启动。进入安全模式是诊断故障的一个重要步骤，如果安全模式启动后无法确定问题，或者根本无法启动安全模式，可能就需要邀请专业技术人员进行处理。

若用户选择了安全模式启动计算机，则当系统启动后，屏幕四周标有安全模式字样的安全模式桌面，如图 2-37 所示。

在安全模式环境下，Windows 的部分功能被禁用了，有些应用程序不能正常运行。

网络安全模式：和安全模式类似，但是增加了对网络连接的支持，可以在网络环境中解决 Windows 的启动故障。

最近一次的正确配置：因安装新的软件或硬件造成计算机启动异常，可选择“最近一次的正确配置（高级）”选项来启动 Windows；这种启动模式会把计算机系统恢复到最近一次正常使用的状态，对解决一些软硬件冲突很有帮助。



图 2-37 安全模式桌面

2.3.2 系统保护与还原

系统保护是指创建和保存计算机系统文件和设置的相关信息，以及保存被修改文件的以前版本。它将这些文件保存在还原点中，在发生重大系统事件（如安装程序或设备驱动程序）之前创建这些还原点。

选择“控制面板”/“系统”/“系统保护”选项，弹出如图 2-38 所示的“系统属性”对话框，选择“系统保护”选项卡。

在保护设置列表中列出了各分区的保护状态（打开或关闭）。选择某分区，单击“配置”按钮，将弹出如图 2-39 所示的对话框。其中，“还原设置”选项组用于设置保护状态：“还原系统设置和以前版本的文件”表示同时启用该分区的系统还原和卷影副本功能；“仅还原以前版本的文件”表示只启用该分区的卷影副本功能；“关闭系统保护”表示关闭该分区的系统还原和卷影副本。这里选择第二项，然后在“磁盘空间使用量”中拖动滑块调整卷影副本使用的最大磁盘空间。单击“删除”按钮就会删除所有的还原点。



图 2-38 “系统保护”选项卡

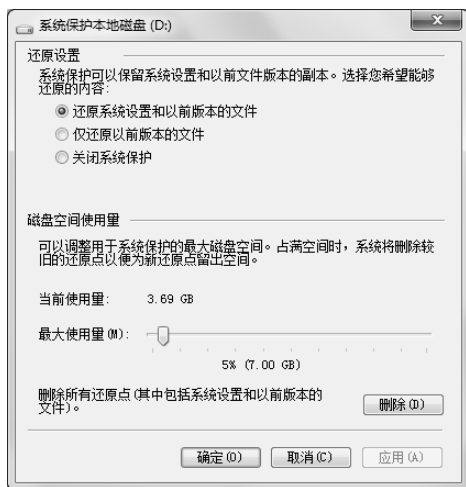


图 2-39 系统保护本地磁盘对话框

单击图 2-38 中“系统保护”选项卡中的“创建”按钮，将弹出如图 2-40 所示的对话框；在其中输入还原点的描述内容后，单击“创建”按钮将启动创建进程，直到完成。

安装 Windows 的驱动器将自动打开系统保护。只能为使用 NTFS 文件系统格式化的驱动器打开系统保护。启动系统保护后，如果用户在七天内未创建任何还原点，则系统将会自动创建还原点。

当计算机运行缓慢或者无法正常工作，可以使用“系统还原”功能将系统还原为已保存的某个还原点的状态。单击图 2-38 中的“系统还原”按钮，将弹出如图 2-41 所示的对话框，用于指定还原点。

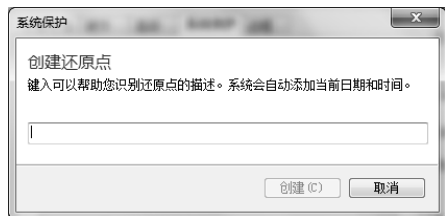


图 2-40 创建还原点

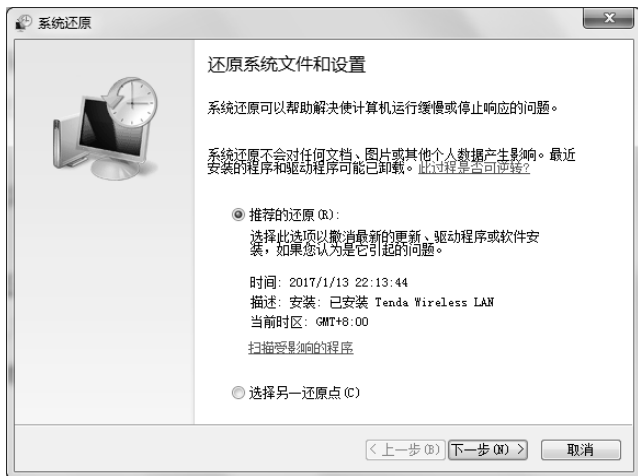


图 2-41 还原系统文件和设置

单击“下一步”按钮，将弹出如图 2-42 所示的确认还原点对话框；单击“完成”按钮，将弹出如图 2-43 所示的对话框，提示有关系统还原的有关事项；单击“是”按钮，系统将开始还原，直到完成并启动为被还原点的状态。



图 2-42 确认还原点

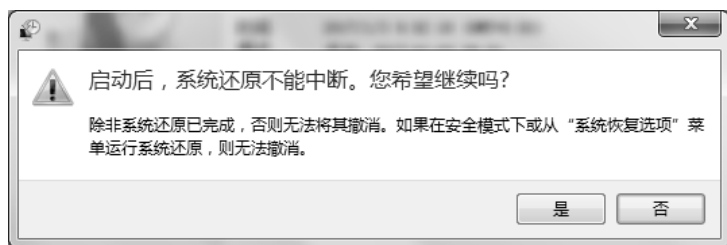


图 2-43 还原系统文件和设置

如果意外修改或删除了某个文件或文件夹，可以将其还原到保存为还原点时的以前版本。有关以前版本文件的详细信息，可参阅以前版本的文件——常见问题。

2.3.3 文件备份与还原

为了确保不会丢失文件，应当事先定期或不定期地备份它们；当以后遇到系统故障并造成文件丢失时，就可以通过这些已备份文件对其进行恢复。

打开“控制面板”窗口，单击其中的“备份和还原”图标，进入如图 2-44 所示的工作界面。单击“设置备份”图标，将弹出“设置备份”对话框，如图 2-45 所示。

选择好保存备份的位置（最好保存在磁盘分区中），单击“下一步”按钮，将弹出如图 2-46 所示的对话框。

其中，“让 Windows 选择备份”表示备份包含在库、桌面以及计算机中所有账户的默认 Windows 文件夹中保存的数据文件；而“让我选择”表示备份内容由用户自定。

选中“让我选择”单选按钮，单击“下一步”按钮，弹出如图 2-47 所示的对话框，由此用户可以自行指定需要备份的内容。此选项与备份和还原窗口中的“创建系统映像”及“创建系统修复映像”对应，只不过创建修复映像要求备份到可写光盘中。



图 2-44 “备份和还原”窗口

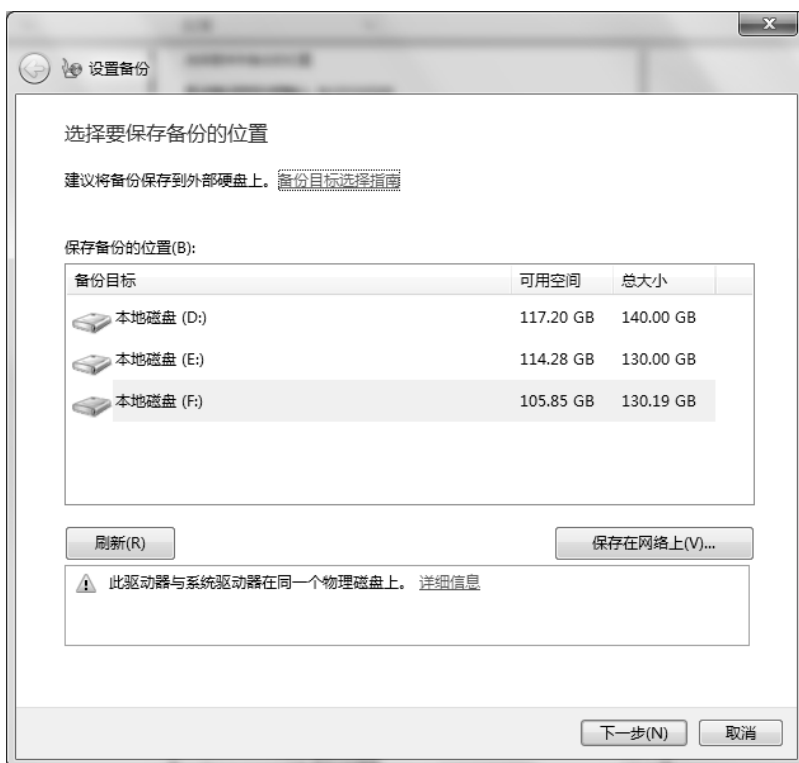


图 2-45 “设置备份”对话框

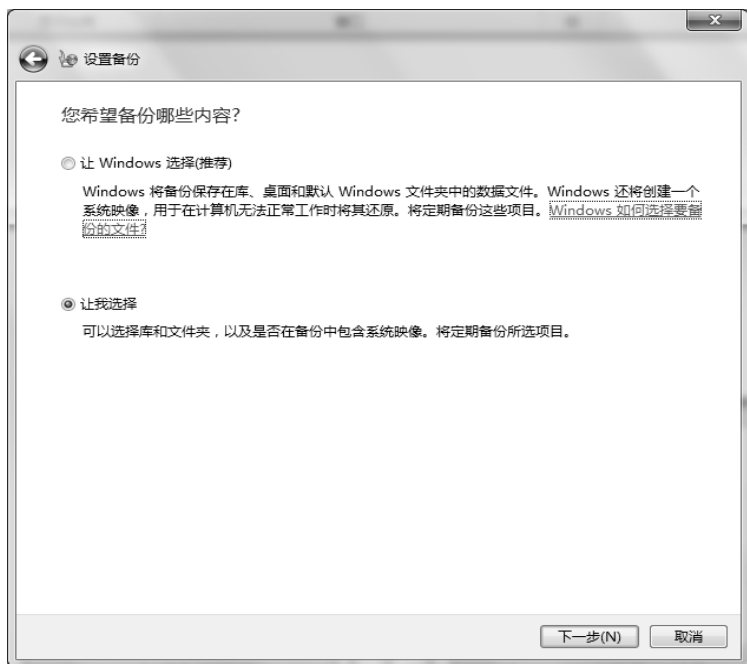


图 2-46 指定备份选择

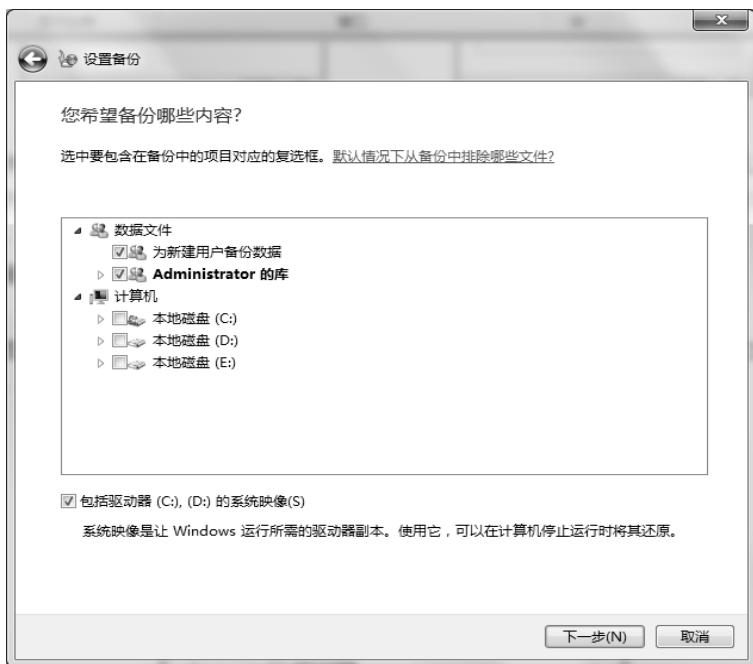


图 2-47 设定备份内容

指定后, 单击“下一步”按钮, 将弹出如图 2-48 所示的对话框。

单击“保存设置并运行备份”按钮, 将返回图 2-44 所示的界面; 单击“立即备份”按钮将开始备份(过程较慢)。创建完成后将在指定位置创建以计算机名命名的文件夹; 若在指定备份内容时选择“包括驱动器的系统映像”, 则会产生名为 WindowsImageBackup 的文



件夹，其中备份了 Windows 运行所需的系统副本。



图 2-48 查看备份设置

当 Windows 系统出现故障时，单击备份和还原窗口中的“还原我的文件”按钮，将进入如图 2-49 所示的界面，默认还原成最新版本，单击“选择其他日期”链接，可选择其他备份内容。



图 2-49 指定还原内容



利用“搜索”、“浏览文件”和“浏览文件夹”功能向列表中添加需还原的内容，单击“下一步”按钮，将进入如图 2-50 所示的界面。

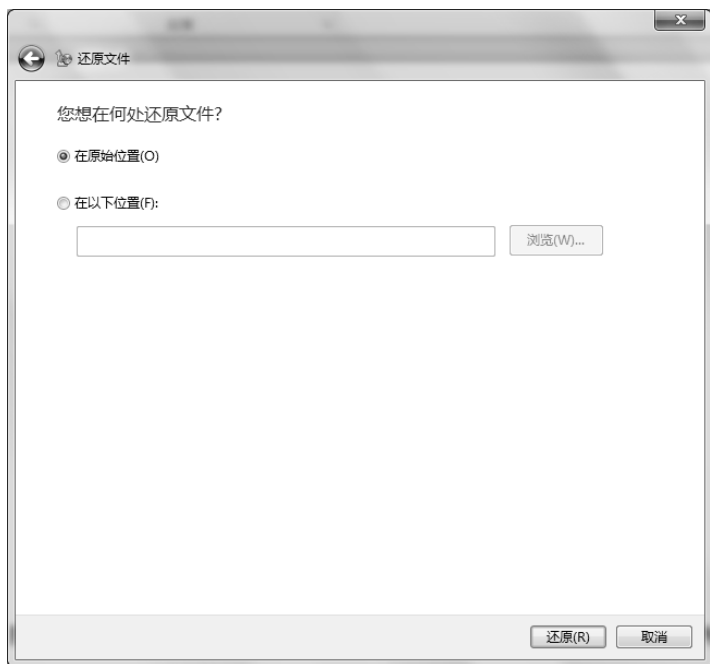


图 2-50 设置还原位置

系统默认为还原“在原始位置”，当然，也可为其指定新位置；单击“还原”按钮，即可进行还原。

系统保护和还原、文件备份和还原都是为了解决系统数据安全问题。前者通过创建还原点对计算机系统或文件版本进行增量备份，还原点所占空间较小；还原时以还原点为标志恢复系统或文件版本。后者则通过创建用户文件副本和系统映像进行完全备份，备份所占空间一般较大；还原时以某次备份文件为准恢复计算机数据。

2.3.4 系统修复

用户为计算机增减硬件、安装软件（包括感染病毒等）调整设置，有时会导致 Windows 7 系统启动失败。除选择重新安装 Windows 系统之外，可以选择系统修复，以避免不必要的数据损失。

选择“控制面板”/“恢复”选项，打开如图 2-51 所示的“恢复”窗口；由窗口可知，系统恢复包含系统还原、文件还原以及高级恢复方法等，其中的高级恢复方法又称为系统修复。

单击“高级恢复方法”按钮，打开如图 2-52 所示的窗口，其中提供了两种修复方法。第一种方法使用了称为“系统映像”的备份类型，备份必须提前创建。第二种方法使用计算机制造商提供的恢复映像重新安装 Windows，或使用原始 Windows 安装文件进行安装。如此就可以将 Windows 恢复到可以使用的状态了。

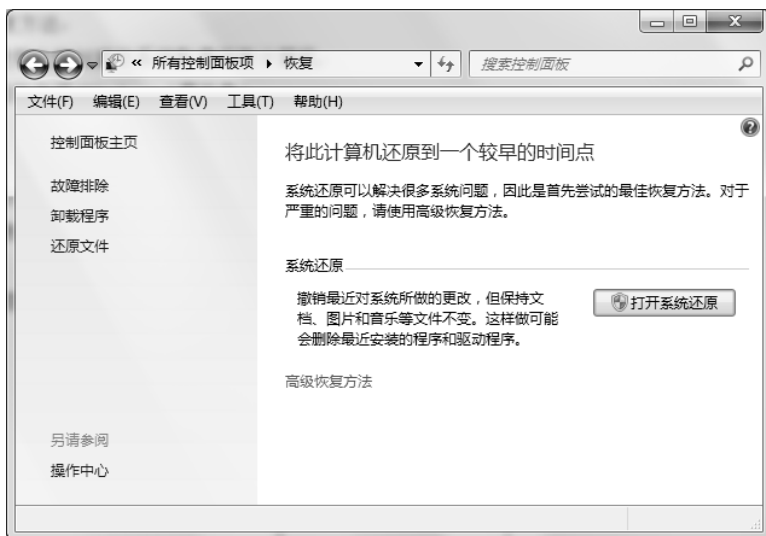


图 2-51 “恢复”窗口

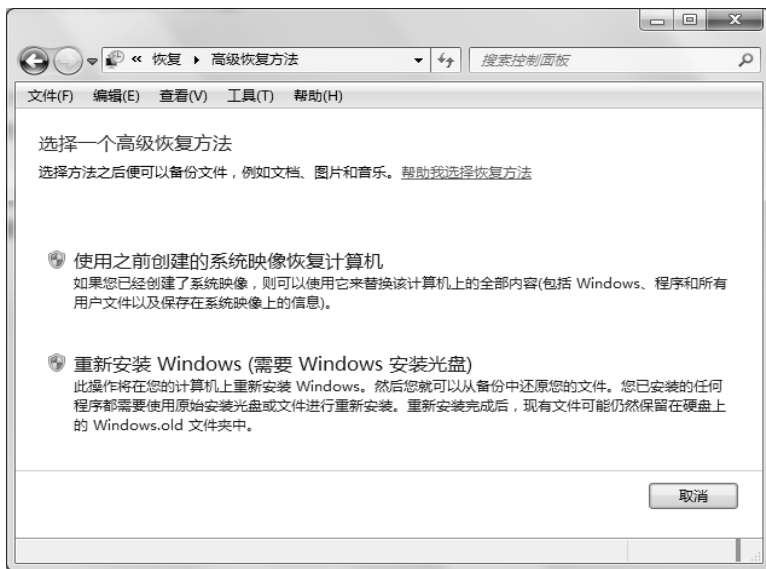


图 2-52 “高级恢复方法”窗口

需要注意的是，两种方法都可能导致数据丢失。在开始一个方法之前，系统将提示将个人文件备份到一个外部位置（如 USB 闪存盘）。完成恢复后，用户可以使用原始安装光盘或文件重新安装程序，并还原个人文件。

除了利用修复功能外，还可以利用 Windows 系统自身提供的系统修复命令进行修复。打开命令提示符窗口，在其中输入“sfc /scannow”命令并按 Enter 键运行，系统将进入如图 2-53 所示的界面，开始扫描所有受保护的系统文件（修复过程可能需要光盘），检测结束时提示“Windows 资源保护找到了损坏文件并成功修复了它们，CBS.Log windir\Logs\CBS\CBS.log 中有详细信息”，打开该文件即可查看相关信息，重启计算机以检查系统修复状况。

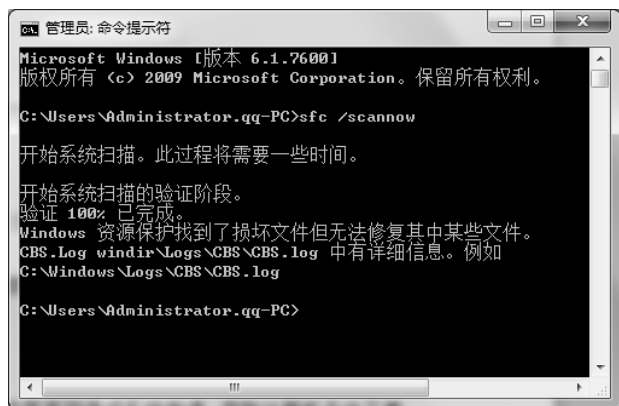


图 2-53 SFC 文件检测

2.3.5 系统克隆

在计算机使用过程中，常会因病毒破坏或误操作等原因造成系统崩溃，导致计算机无法正常使用，当前能做的就是重新安装系统。或者发现以前反应很快的计算机现在变得越来越慢，即便优化也难有改观，此时可考虑重新安装系统。

安装计算机系统，可以按部就班地进行，先安装操作系统，再安装应用软件；然而，在实践中，人们更多地在使用一种叫作 GHOST 的软件来部署计算机，这样省时、省力、省事、便捷。

1. GHOST

GHOST 是美国赛门铁克公司旗下的硬盘备份和还原工具，它能够完整而快速地备份和还原硬盘及分区中的数据，常被称为克隆精灵。数据备份可以有效地保护数据，系统出现故障后，凭此可快速地将硬盘数据恢复至备份时点；当然，备份的系统也有利于迅速地分发系统到其他计算机中，使得其他计算机具有相同的软件配置。

GHOST 可以将计算机的整个硬盘或者分区中的数据打包到镜像文件（扩展名为 .gho）中，镜像文件中保存着硬盘或分区中完整的数据信息，此过程被称为备份。镜像文件可以被安全保存到计算机硬盘、光盘或 USB 闪存盘等存储设备中。当系统出现故障时，GHOST 可以将镜像文件中的信息对应解包并恢复到硬盘或分区中，此过程被称为还原。

2. GHOST 使用方法

GHOST 软件通常基于 DOS 系统或 WinPE（简化的 Windows）系统，因此运行 GHOST 前应先利用 USB 闪存盘或光盘启动 DOS 或 WinPE 环境。启动 GHOST 软件，在弹出的对话框内单击“OK”按钮，进入如图 2-54 所示的主界面后，就可以正常使用该软件了。GHOST 软件基于菜单进行交互操作。

1) 数据备份

使用 GHOST 进行系统备份时，有硬盘（Disk）备份和分区（Partition）备份两种方式。在菜单栏中，选择“Local”/“Disk”/“To Image”选项，表示备份指定硬盘中的数据到镜像文件中，选择“Local”/“Partition”/“To Image”选项，表示备份指定硬盘分区中的数



据到镜像文件中。假定进行分区备份，则 GHOST 软件界面将如图 2-55 所示。



图 2-54 GHOST 主界面

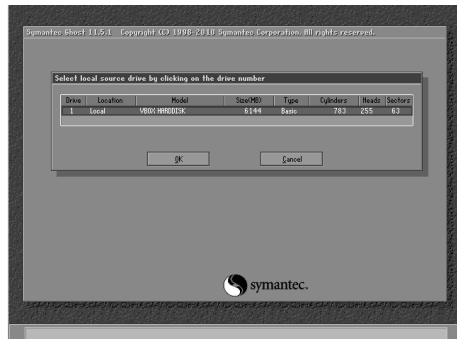


图 2-55 选择本地源硬盘

首先选中分区所在的硬盘，单击“OK”按钮，进入如图 2-56 所示的硬盘分区选择界面。选中需要备份的分区，再单击“OK”按钮，进入如图 2-57 所示的界面。

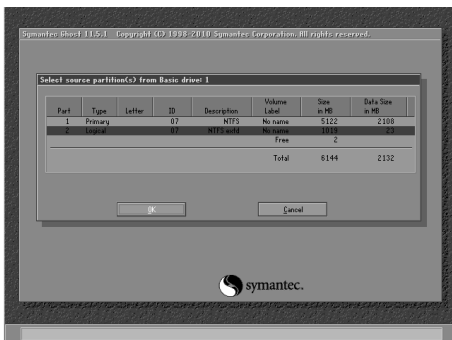


图 2-56 选择本地硬盘分区

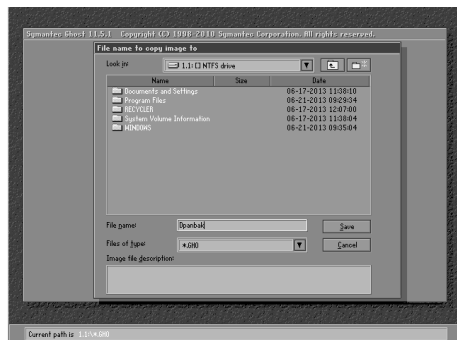


图 2-57 指定目标镜像文件

选定镜像文件的存储位置，并指定镜像文件名，单击“Save”按钮，进入如图 2-58 所示的界面，询问是否对镜像文件进行压缩及压缩方式。

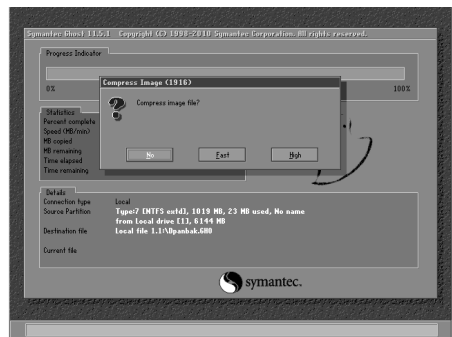


图 2-58 指定镜像文件压缩方式

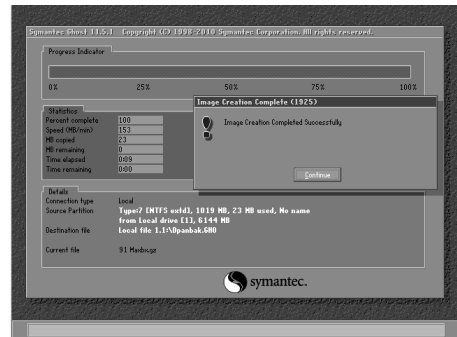


图 2-59 备份过程

No 表示不压缩，Fast 表示快速压缩，High 表示高度压缩，选择之后，软件将继续询问“是否继续生成镜像文件”，单击“Yes”按钮，开始进行系统备份，其过程如图 2-59 所示，直到完成。



2) 数据还原

数据还原的过程正好相反。在主界面中选择“Local”/“Disk”/“From Image”选项，表示将镜像文件还原到指定硬盘中，选择“Local”/“Partition”/“From Image”选项，表示将镜像文件还原到指定硬盘分区中。假定以还原分区数据为例，应先指定需要还原的源镜像文件（GHO 文件），选择“Open”选项，进入如图 2-60 所示的界面。

镜像文件中可能包含多个分区数据，在此需要从若干分区中选定一个。单击“OK”按钮，进入如图 2-61 所示的界面。

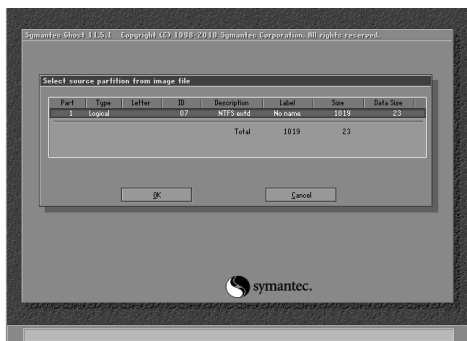


图 2-60 从镜像文件中选择分区

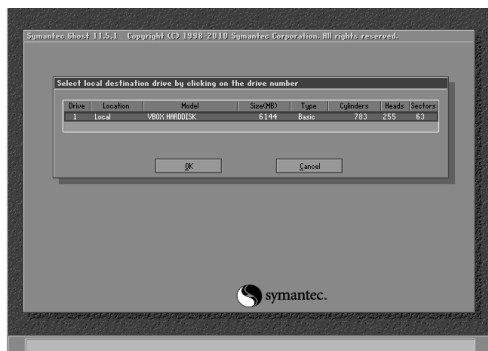


图 2-61 选择还原的目标硬盘

选中被还原分区所在的本地硬盘，确认后在界面中选择具体的目标分区，如图 2-62 所示。

确认后，系统将警告目标分区中的数据会因覆盖而丢失，单击“OK”按钮，系统将开始还原，直到结束，如图 2-63 所示。

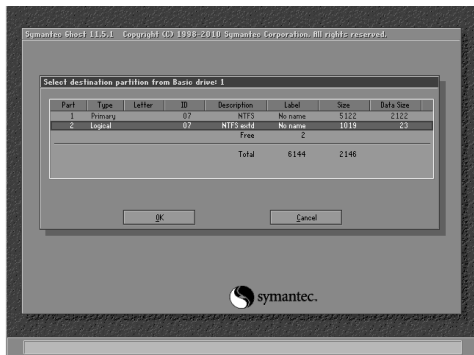


图 2-62 选择还原的目标分区

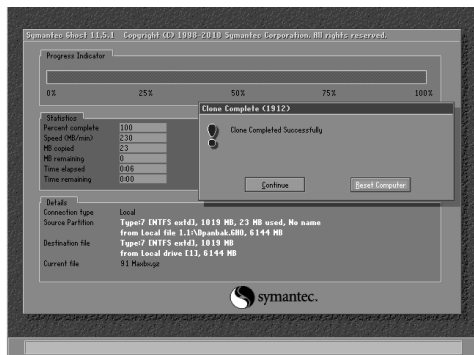


图 2-63 还原过程

3. GHOST “一键”工具

GHOST 工具功能虽然强大，使用也较为方便，但使用它确实还需要一些专业知识和技能，为了满足普通用户快速备份和还原数据的需要，在实际应用中相继出现了一批“一键”类工具，以简化备份或还原操作，如“一键还原精灵”、“一键 GHOST”等。

有人把 GHOST 功能集成到系统的镜像文件中提供给用户使用。部署了这种镜像系统的计算机，常会在启动菜单中呈现 GHOST 工具（图 2-64），普通用户选择该选项就可以进行

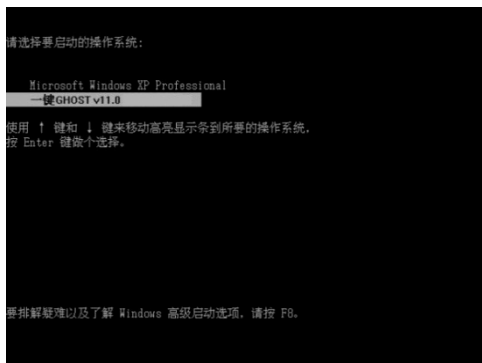


图 2-64 Windows 启动时选择操作系统

系统维护。

有的计算机厂商也在其品牌计算机中集成了 GHOST 功能，当计算机出现故障时用户可以随时进行系统还原；有的计算机还为 GHOST 功能设置了专门的热键，使得用户只按一个特定键就可以快速地进行系统维护。

4. 使用 GHOST 软件的弊端

如前所述，利用 GHOST 软件进行系统维护方便——装机简单，备份方便，节省时间，特别是在对众多相同配置的机器进行同步装机时，效率更高；同时也应看到，使用 GHOST 软件进行

系统维护并非百利而无一害。

首先，还原硬盘或分区数据时，GHOST 遵守相同结构复制，如果磁盘格式不一致，GHOST 会以影像文件中的格式存储信息为标准，对硬盘进行分区及对分区进行格式化操作。

其次，GHOST 备份的系统版本多采用集成硬件的驱动程序，被安装到其他计算机中后，由于驱动程序版本与机器的硬件不匹配，硬件工作可能会出现异常，从而导致计算机系统不稳定。另外，受封装技术或光盘容量限制，GHOST 系统版本中可能存在过度精简或过度优化的情况，进而影响系统的正常使用；封装人员可能出于商业目的的需要，GHOST 系统版本中可能内置了病毒或木马，影响计算机系统的安全。

再次，备份和还原需要进行大量的数据复制，会导致硬盘大量读写数据，GHOST 软件在工作过程中出错的机会比较多，可能导致系统无法正常工作。

最后，GHOST 系统极大地推动了盗版系统的盛行，便利了病毒或木马的隐性传播。

建议大家安装和使用正版软件，利用 GHOST 软件备份自己的系统和数据，系统出现故障时使用 GHOST 软件对其进行还原。

2.4 UPS 供电及管理

在使用计算机的过程中，有时会遇到计算机供电意外中断的情况。如果之前编写或绘制的内容没有及时存盘，那么此前的辛苦就会白费，唯一的补救措施也只有重新再来。

在现代办公事务中，常会用到一种叫作 UPS（不间断电源系统）的电源设备，它可以在电源供应中断时，继续提供持续、稳定、不间断的电源供应，以使用户能够有足够的时间来保存和备份自己的工作成果，有机会按一定程序关闭有关设备，避免造成数据丢失和设备损坏。

2.4.1 不间断电源系统

UPS 在外部供电中断时能够利用系统存储的电能提供持续、稳定、不间断的电源供应。



在办公环境中，UPS 主要有两个作用：一是应急使用，防止突然断电而影响正常工作，而给计算机造成损害；二是消除市电上的缺陷，改善电源质量，为计算机系统提供高质量的电源。图 2-65 和图 2-66 所示为不同品牌的 UPS 电源设备。



图 2-65 山特 UPS 电源



图 2-66 APC UPS 电源

UPS 主要由整流器、蓄电池和逆变器等部分组成。蓄电池是存储电能的装置，一般由若干块电池串联而成，其容量决定了其持续放电（供电）时间；整流器用于变换交流电（AC）与直流电（DC），以便向蓄电池充电；逆变器则把直流电（DC）转化为交流电（AC）。

UPS 主要可分为三种形式，一类是后备式，另一类是在线式，还有介于二者之间的在线互动式。

后备式 UPS：后备式 UPS 的工作原理如图 2-67 所示。在外电供应正常时，一方面为其负载提供稳定电源供应，另一方面将交流电转换成直流电为其蓄电池充电；当外电供应中断时，该类 UPS 自动切换电路，将蓄电池存储的直流电转换成交流电，继续为其负载供电。虽然后备式 UPS 一般有 10ms 左右的转换时间，其输出的交流电并非标准的交流电，但由于它具有结构简单、价格便宜、可靠性高等优点，而被广泛应用于办公领域。

在线式 UPS：在线式 UPS 工作原理如图 2-68 所示。在市电供应正常时，首先通过整流器将交流电转换为直流电，一方面为蓄电池充电，另一方面传给逆变器将其转换为交流电而为负载供电；当市电中断时，切换至蓄电池为逆变器供电以支持负载继续工作；另外，在线式 UPS 还设计了旁路线路，以便在线检修 UPS 时，直接为负载供电。在线式 UPS 性能完善，但结构较复杂，需要较大的投资，通常应用在对电力要求苛刻的关键设备或网络。

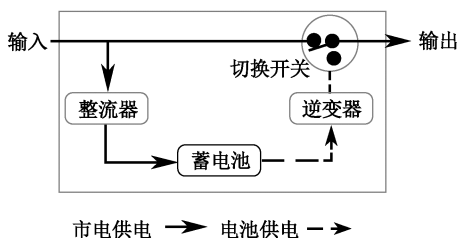


图 2-67 后备式 UPS 工作示意图

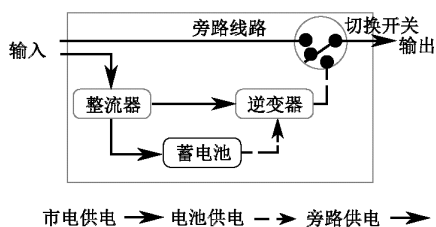


图 2-68 在线式 UPS 工作示意图

在线互动式 UPS：在线互动式 UPS 是一种智能化的不间断电源，其工作过程如图 2-69 所示。相对于常规 UPS，在线互动式 UPS 将整流器和逆变器整合成双向逆变器，正向工作

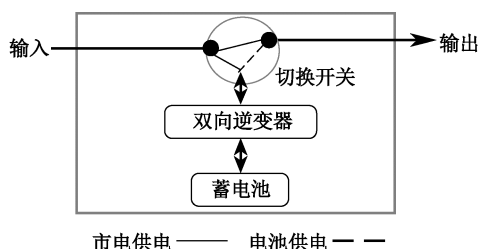


图 2-69 在线交互式 UPS 工作示意图

时为蓄电池放电，逆向工作时为蓄电池充电。当市电供应正常时，UPS 在为负载供电的同时，其双向逆变器逆向工作为电池组充电；当市电供应中断时，双向逆变器转为正逆变状态，控制电池组放电并转换交流电输出；在市电出现波动时，利用蓄电池存储的电能调节输出，从而保证稳定的输出。

在线互动式 UPS 结构简单，性能完善，兼具后备式 UPS 和在线式 UPS 的优点，但其稳频特性不是很理想，不适合做常延时的 UPS 电源。

2.4.2 UPS 电源管理

对 UPS 电源而言，如果用户只是简单使用，则插上线缆足矣；但如果要实行管理功能，则需要软件支持。

目前，绝大多数 UPS 具备与微机通信和程序控制等可操作性能。在微机上安装相应的软件，通过数据线连接 UPS，运行该程序，就可以利用微机与 UPS 进行通信。其一般具有信息查询、参数设置、定时设定、自动关机和报警等功能。通过信息查询，可以获取市电输入电压、UPS 输出电压、负载利用率、电池容量利用率、机内温度和市电频率等信息；通过参数设置，可以设定 UPS 基本特性、电池可维持时间和电池用完告警等。通过这些智能化的操作，大大方便了 UPS 电源及其蓄电池的使用管理。

例如，APC UPS 电源常采用 PowerChute 软件进行管理，如图 2-70 所示；山特 UPS 电源常采用 WinPower 软件进行管理，如图 2-71 所示，其功能非常强大。



图 2-70 PowerChute 中 UPS 的状态



图 2-71 使用 WinPower 设置关机参数

2.4.3 UPS 购置与维护

UPS 是能够提供持续、稳定、不间断的电源供应的重要外部设备。办公用 UPS 是一种集数字和模拟电路，自动控制逆变器与免维护储能装置于一体的电力电子设备，在选用和使用过程中应注意一些问题。

1. 购置策略

UPS 种类较多、功能各异、品牌繁杂，在选用时应特别注意以下几个重要因素，以免走入误区。

UPS 容量：容量决定了 UPS 为负载提供电源的能力，该指标应由 UPS 负载的总功率来确定。把各个负载的功率加起来得到的和乘以一个保险系数 k (k 一般取 1.3) 作为总的功率负载，再以该负载功率为基数考虑为以后扩充设备留出一定的余量，即可确定所需 UPS 的容量，如负载总功率之和为 600W，与保险系数 k 相乘之积为 780W，再考虑以后扩充设备，可购置 1000W 的 UPS 设备。

UPS 相数：UPS 的相数主要有三种，即三相输入/三相输出、三相输入/单相输出、单相输入/单相输出，用户可根据负载的具体情况及使用要求进行选择。通常，大功率的 UPS (100kW 以上) 是三相输入/三相输出，由于其结构复杂，价格相对较高；中、小功率的 UPS (30kW 以下) 为单相输入/单相输出；当负载工作电流较大且要求波动较小时，选择三相输入/单相输出的 UPS 可使系统工作状态更加稳定。

UPS 类型：后备式 UPS 电源的电压稳定，价格便宜，对一般计算机而言，选择后备式 UPS 即可；虽然这种 UPS 电源切换时间较长，对计算机有瞬间的电流冲击，但一般计算机



的电源均能承受。一些重要行业和部门最好选择在线式 UPS，以保证系统的绝对安全。当计算机与 UPS 电源有交互需求时，可选用在线交互式 UPS。

UPS 保护时间：即 UPS 能够持续供电的时间，用户应根据所在地的供电情况来综合考虑选用。如果平时供电正常，只是偶尔有瞬时停电的情况发生，则可选用普通的后备式 UPS；如果停电的时间较长，则所选 UPS 的最短持续供电时间应足以保证用户能够做好停机前的所有工作。

UPS 品牌：UPS 产品市场发展很快，各种品牌的 UPS 电源充斥市场，产品质量参差不齐，用户在选择时，一定要货比三家，三思而后行。

2. 日常维护

新的 UPS 投入使用之前，应根据产品说明书的要求，对其后备蓄电池进行均衡充电，以延长其使用寿命，首次充电时间一般为 12~48 小时。

使用 UPS 电源时，应按照产品说明书中的有关规定操作，保证所接的火线、零线、地线符合要求，用户不得随意改变其相互的顺序。

严格按照正确的开、关机顺序操作，避免负载突然加载或突然减载，而造成的电压输出波动大，电源无法正常工作。正确的开机顺序如下：先为 UPS 供电，稳定后打开 UPS 电源，最后按负载冲击由大到小的顺序依次打开各负载。正确的关机顺序如下：先按负载冲击从小到大的顺序关闭各负载，然后关闭 UPS 电源，最后为 UPS 停电。切记，UPS 电源不可负载开机。

UPS 电源的最大启动负载应控制在 80% 之内，如果超载使用，时常会击穿逆变电路；UPS 的输出负载控制在 50%~80% 最佳，此时可靠性最高。

UPS 适合带电容性负载，而不适合带感性负载（如点钞机、日光灯、空调等），因为后者的启动瞬间电流通过为正常工作电流的 2~3 倍，容易造成 UPS 瞬间负载过大而引起工作异常。

不要频繁地关闭和开启 UPS 电源，一般在关闭 UPS 电源后，至少等待 8s 才能再次开启 UPS 电源。

对于长期闲置不用的 UPS，应每月充电 1 次，充电时间应保证在 10~20 小时；对长期只充电而不放电的 UPS，应每隔 2~3 个月人为地中断电源，让 UPS 适时放电 3~5 分钟，以达到激活电池的目的。

UPS 的放电深度对电池使用寿命的影响也是非常大的，电池放电深度越深，其循环使用次数就越少，因此在使用时应避免电池的深度放电。

定期清除 UPS 电源机内的积尘，测量蓄电池组的电压。要及时更换不合格电池，检查风扇运转情况，检测并调节 UPS 的系统参数等。

第 3 章

移动存储设备

本章要点

现代计算机可以支持多种移动存储设备。使用移动存储设备，可以方便用户携带和交换数据。本章将重点介绍 U 盘、移动硬盘等移动存储设备的使用和维护。另外，本章介绍了光盘的使用、刻录和维护，以及存储卡和读卡器的基本知识和用法。

3.1 移 动 存 储

存储是计算机的一个重要功能，在日常工作、学习和生活中产生的各类文档、报表、图片、幻灯片等内容都可存储在计算机中。随着计算机的普及和人们交流的频繁，在计算机之间转移数据已经变得越来越普遍。

以前人们转移数据经常使用软盘，如图 3-1 所示；软盘被封装在硬塑料壳中，依靠涂在塑料盘片上的磁性物质存储数据，采用贴近盘片的磁头读写数据。软盘速度慢、容量小、易损坏，不能很好地满足人们移动存储的需要。除特殊应用场合外，一般的计算机不再配备读写软盘的软盘驱动器，软盘基本上已经退出了历史舞台。

随着计算机网络的发展和普及，计算机网络逐渐成为人们实现数据转移和交换的重要工具，人们可以方便地发邮件，上传、下载各类文档、图片等。但在实际应用中，计算机网络的使用仍受到各种现实条件的限制。

人们需要可靠、方便、快捷的移动存储方案，U 盘、移动硬盘、光盘、存储卡等都是常用的可移动存储设备。



图 3-1 软盘和软盘驱动器

3.2 U 盘

U 盘是最常用的移动存储设备之一，如图 3-2 所示。U 盘体积小、质量小、容量大、速度快，且性能稳定，携带方便。平时可以把它挂在脖颈上、放在裤兜里、放进钱包中。



图 3-2 U 盘

U 盘的称呼最早来源于朗科公司生产的一种使用 USB 接口的被称为“优盘”的新型移动存储设备。朗科公司对“优盘”进行了专利注册，以后生产的同类设备被称为“U 盘”，或称为“闪存盘”、“闪盘”等。

以前，U 盘的容量相对较小，一般有 64MB、128MB、256MB、512MB 等，而现在容量一般为 8GB、16GB、32GB、64GB、128GB 等，有的甚至达到了 1TB (1024GB)。U 盘技术已经成熟，其存储容量可能还会继续增大，性价比肯定会不断提高。

3.2.1 U 盘的安装和使用

U 盘采用 USB 接口，其安装和使用过程非常方便。将 U 盘插入计算机 USB 接口，首次使用时，系统会提示发现了新硬件，如图 3-3 所示。

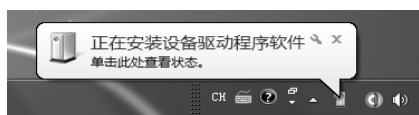


图 3-3 发现新硬件

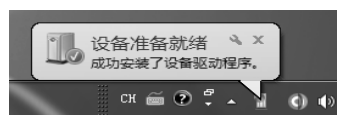


图 3-4 设备准备就绪

从 Windows 2000 等操作系统起，计算机会自动利用其自身内置的功能完成安装工作。当进入如图 3-4 所示界面时，U 盘的安装过程就结束了，即可以正常使用了。

U 盘的使用非常简单。在正常情况下，只需要将 U 盘插入到计算机的 USB 接口中，稍等片刻就能成功连接到计算机，并以盘符的形式显示在资源管理器窗口中，如图 3-5 所示。



图 3-5 U 盘出现在可移动存储设备区

U 盘成功接入计算机后，可像普通存储器一样使用，可从中读取和删除数据，也可修



改和存入数据。当 U 盘被读写时,其数据指示灯会不停地闪烁,闪烁的快表示数据流大,反之则表示数据流小。在 U 盘读写过程中,禁止直接从计算机中拔出 U 盘。

U 盘使用完毕后,应将其从计算机系统中移除。虽然 USB 接口支持热插拔(即在带电的情况下可以进行插拔),但为确保 U 盘中数据和计算机的安全,推荐采用安全删除硬件的方法进行移除。

若观察到 U 盘数据指示灯已经停止闪烁,应右击 Windows 任务栏指示区的“安全删除硬件并弹出媒体”图标,弹出如图 3-6 所示的快捷菜单。



图 3-6 “安全删除硬件并弹出媒体”图标

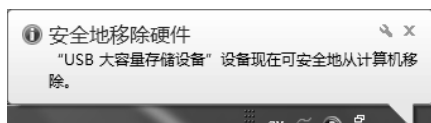


图 3-7 安全地移除硬件

从弹出的快捷菜单中选择“弹出……”(如“弹出 OnlyDisk”)选项,即可删除指定 U 盘,完成后将显示如图 3-7 所示的提示信息,之后便可从 USB 接口中拔出 U 盘了。

在移除 U 盘的过程中,有时会弹出如图 3-8 所示的停用设备失败警告对话框。出现这种情况时应注意检查 U 盘中的文件是否正被打开或被使用,关闭或停用 U 盘中的文件后再次尝试一般即可成功。当然,U 盘感染病毒或产生故障时,也会出现类似的提示,应请专业人员帮助解决。

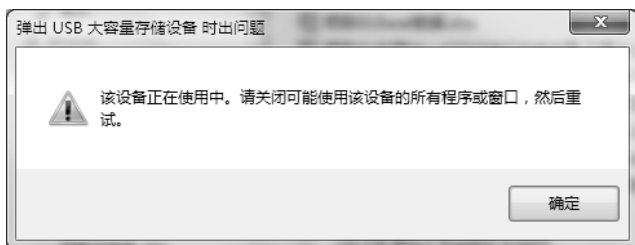


图 3-8 警告信息

3.2.2 U 盘的管理和维护

1. 日常管理

U 盘的管理主要包括分区、格式化、加密等。

除非 U 盘容量比较大(如 64GB、128GB 或 256GB 等),否则一般不必分区;但在使用过程中,有些 U 盘需要划分成不同的功能区,如启动区、加密区等,这就需要使用分区来实现。关于分区操作将在后续章节中介绍。

新建的分区或需要完全清除内容的分区,应对其采取格式化操作。格式化操作会完全删除分区中的数据,实施操作前一定要谨慎。

将 U 盘连接到计算机中,打开计算机的资源管理器窗口,右击 U 盘,在弹出的快捷菜单中选择“格式化”选项,将弹出如图 3-9 所示的格式化对话框。

单击“开始”按钮,系统将弹出如图 3-10 所示的警告对话框,提示用户格式化将删除



该磁盘的所有数据。待用户确认后，系统将开始格式化磁盘，直到提示格式化成功。



图 3-9 格式化对话框

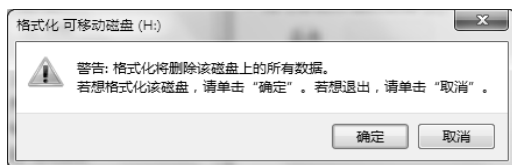


图 3-10 格式化警告对话框

在 Windows 7 系统中格式化 U 盘可以支持 NTFS、FAT32 和 exFAT 三种文件系统。

FAT32 是 Windows 2000 之前的主要文件系统格式，当磁盘分区有错误时记录下来，以便保存文件时避开错误位置。但受技术限制，FAT32 的文件不能大于 4GB。

从 Windows 2000 开始引用 NTFS 文件系统格式，可以存放大于 4GB 的单文件，同时支持文件压缩、索引（图 3-11）加密，使用过程中不易产生碎片，同时可为用户分配磁盘配额（图 3-12）及访问权限等。但是，NTFS 文件系统不再支持错误记录功能。

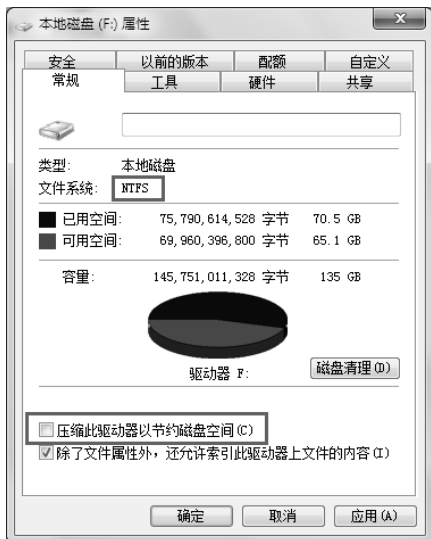


图 3-11 NTFS 压缩和索引

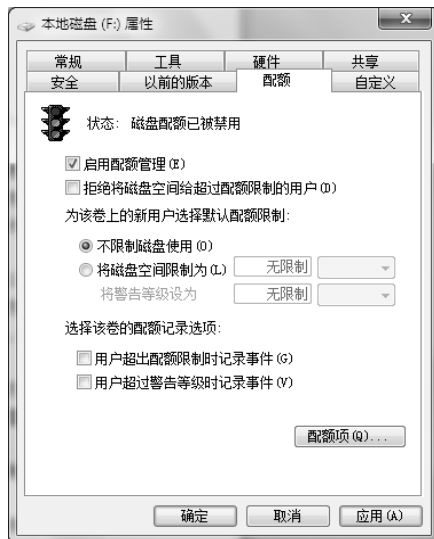


图 3-12 磁盘配额管理

从 Windows 7 开始，微软公司特地为 U 盘量身定做了 exFAT 格式，兼具 FAT32 与 NTFS 的优点，既可存放 4GB 以上单个文件，又可记录错误信息。

综上所述，将 U 盘格式化成 exFAT 文件系统，可以发挥其最大功能，但只能应用于



Windows 7 及其后续平台；而格式化成 FAT32 文件系统可以达到最大的通用性，可以被用于新旧 Windows 平台。用户应根据实际应用需求进行适当选择。

2. 日常维护

U 盘是人们转移和保存电子数据资料的随身小工具，采用正确的使用方法，对延长其使用寿命、保护其数据安全和减少病毒侵害都具有实际意义。

有的 U 盘可能设计了写保护开关，在确实需要向 U 盘中存入数据或更改 U 盘中数据时才打开写保护。这样不仅可以有效保护 U 盘中数据的安全，还可以有效防止 U 盘感染病毒。注意，写保护状态只能在插入计算机前变更，否则容易损坏 U 盘和计算机的接口电路。

U 盘的存储介质闪存都有读写次数限制，对闪存的读写达到特定次数后，U 盘的寿命即宣告结束。因此建议，不要在 U 盘上直接编辑文档，因为编辑过程中会不断的读写 U 盘；U 盘使用完毕应及时从计算机中移除和拔出，因为系统可能会不断检测 U 盘，会无谓地消耗读写次数。严禁将处于连接或读写状态中的 U 盘直接拔出。

U 盘最致命的损害一般来自外力破坏，如使用蛮力插拔 U 盘，插在机箱上的 U 盘受到意外触碰等。U 盘受外力影响时，轻则外形不好看，重则碰弯甚至折断插条，致使盘中数据无法正常读取，U 盘的使用寿命或许会因此而终止。

U 盘与硬盘的存储原理不同，不要对它进行碎片整理，因为这样并不能得到期望的提高性能的效果，并且大量的读写操作还会降低 U 盘的使用寿命。

遇到 U 盘读写异常时，建议插拔后重试，或重启计算机后重试；有条件时可换到其他计算机中测试或请专业人员帮助解决。不建议经常对 U 盘进行格式化操作，因为这样一方面容易意外丢失数据，另一方面会影响其使用寿命。

U 盘经常用于在不同机器间转移数据，这就为病毒的传播和扩散提供了途径。为防范病毒的传播，建议插入 U 盘时按住 Shift 键，以禁止 U 盘自动播放；在使用外来 U 盘或使用不明应用经历的 U 盘前一定要严格杀毒（如果有写保护，则应事先打开）；不提倡通过双击的方式打开 U 盘，建议利用资源管理器窗口中左侧的树状结构展开 U 盘中的内容。从自己的 U 盘向别人的机器上复制文件时，建议先把 U 盘设为保护（即只读）状态。

U 盘既易传入病毒，又易泄露秘密。存储私密信息的 U 盘要妥善保存，且不要轻易借给别人使用。存储重要信息的计算机，不要轻易允许别人插入 U 盘，这样一方面可以阻止重要信息外泄，另一方面可有效地防范计算机感染病毒。

3.2.3 启动 U 盘的制作及应用

随着无光驱设计的笔记本式计算机、上网本的日益普及，当系统出现故障时，计算机的启动和维护就成为困扰用户的最大问题。而那些未配备光驱的台式计算机用户也会因此备受煎熬。以前人们更多地依赖软盘、硬盘、光盘来启动计算机系统，如今人们开始关注用 U 盘来启动计算机系统。

1. USB 启动

使用 U 盘启动计算机系统需要两个必备条件：一是计算机可以支持 USB 启动方式，二是拥有一个 USB 接口的存储设备（如 U 盘）。



当今，大多数计算机支持 USB 启动，主要有 USB-CDROM、USB-HDD、USB-ZIP、USB-FDD 等四种类型，分别代表 USB 光驱、USB 硬盘、USB-ZIP 盘和 USB 软盘，其中 USB-FDD 格式已经基本不用，USB-HDD 逐渐成为主流方式。

正规厂家的 U 盘在销售时一般附送光盘，其中包括专用的 U 盘管理工具，用户参照有关说明，可以轻易地把 U 盘制作成启动盘；U 盘专用管理工具制作的启动盘 100% 是有效的，并且支持 USB-CDROM 类型。另外，USBBoot、FlashBoot、老毛桃 WinPE 等通用工具可以把 U 盘设置成 USB-HDD、USB-ZIP 启动方式，但并不能确保对所有类型的 U 盘都有效。目前，常设的格式是 USB-ZIP+（增强 ZIP），因为它可以同时兼容 HDD 方式。

2. 制作启动 U 盘

制作启动 U 盘主要面临两方面的准备工作，即选用制作工具和选用操作系统。制作工具和可选的操作系统有多种。在此以老毛桃 v9.3 为制作工具，Win8PE 为操作系统介绍启动 U 盘的制作过程。

Win8PE 就是微型的 Windows 操作系统，它可以用来启动计算机，并对计算机进行基本管理。除在 U 盘上部署 Win8PE 之外，部分计算机爱好者制作的 WinPE 工具包还部署了更多的实用工具，帮助用户完成系统安装、备份和恢复等更多的管理任务。Win8PE 工具箱有多种版本，各版本各有其特点，且都免费提供用户使用。

下载 Win8PE 到本地磁盘（http://down.laomaotao.org/LMTWin03PE_v9_2.exe）；下载安装老毛桃 v9.3（http://down.lmtxz1.com/20161214/LaoMaoTao_STA_gw.exe）并安装到 Windows 系统中；启动老毛桃 v9.3 工具，将 U 盘插入计算机 USB 接口，程序会自动扫描 U 盘；在下拉列表中选择用于制作的 U 盘，进入如图 3-13 所示的工作界面。

单击“一键制作”按钮，将弹出如图 3-14 所示的警告信息。单击“确定”按钮，老毛桃软件将开始向 U 盘中写入启动系统，如图 3-15 所示，直到弹出如图 3-16 所示的信息对话框，至此，启动 U 盘制作完成。



图 3-13 打开 WinPE 镜像文件

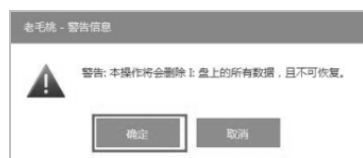


图 3-14 警告信息

3. 设置 BIOS 支持 USB 启动

系统 U 盘制作好后，还需要正确设定计算机主板的启动模式，并且必须与 U 盘的启动



模式对应才可以正常使用。较早的计算机大多不支持 USB 启动，但 2003 年以后的计算机大多支持 USB 启动。



图 3-15 向启动 U 盘写入启动系统

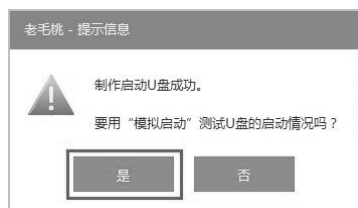


图 3-16 制作完成

目前,国内主流的BIOS品牌是AMI和Award两大系列。在计算机刚启动的时候按 Delete 键(笔记本式计算机需按 F2 键)即可进入 BIOS 设置,不排除个别品牌笔记本式计算机具有单独约定。图 3-17 所示为 AMI 系统的 BIOS 设置界面。

图 3-18 所示为 Award 系统的 BIOS 设置界面,下面以 Award BIOS 为例介绍 USB 启动的设置方法。要注意的是,同是 Award 系列的 BIOS,计算机厂商间、不同版本间的设置选项会有一些差异。



图 3-17 AMI BIOS 设置界面

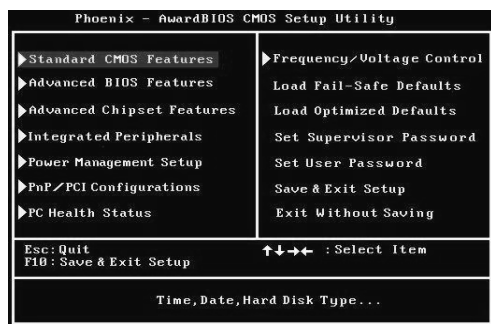


图 3-18 Award BIOS 设置界面

选择“Advanced BIOS Features”选项,按 Enter 键,进入其设置界面,如图 3-19 所示。

将光标定位到 First Boot Device 选项上,按 Enter 键将打开选择启动顺序窗口;选择 USB-ZIP 类型(与 U 盘启动类型匹配)并按 Enter 键确认。

按 Esc 键返回 BIOS 主界面,选择“Save & Exit Setup”选项(或按 F10 键),在弹出的确认、保存对话框中按 Enter 键(或按 Y 键),以保存前面对 BIOS 的设置。



4. 利用系统 U 盘启动计算机

将已写入 WinPE 系统的 U 盘插入计算机 USB 接口,重启计算机。若顺利会观察到 WinPE 的启动过程,并最终进入如图 3-20 所示的 WinPE 界面。利用桌面图标或“开始”菜单,用户即可对计算机系统进行磁盘管理、用户管理、系统检测等必要的管理和维护。

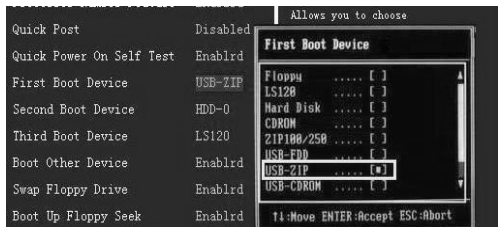


图 3-19 设置首启动设备为 USB 类型



图 3-20 老毛桃 Win8PE 桌面及相关工具

U 盘启动虽然方便,但若顺利启动计算机系统,会受到诸多条件的制约。有的计算机主板不支持 USB 启动,U 盘芯片的类型存在差异,各类 WinPE 工具箱作者的设计能力参差不齐,用户对系统 U 盘的认知和制作水平也有一些差距,因此,U 盘启动计算机系统不能确保百分之百的成功。另外,制作系统 U 盘,有可能会对 U 盘损坏等严重后果。

3.3 移动硬盘

移动硬盘(图 3-21)是除 U 盘之外的又一款移动存储设备,并且其容量更大。目前,市场上移动硬盘的主流容量一般为 80GB、120GB、160GB、320GB 等,更大的 TB (1TB=1024GB) 级的移动硬盘也已经出现。移动硬盘的使用,使更多的数据交换成为可能,使更多的资料可以随盘存储并随身携带。

移动硬盘实际上就是把硬盘安装在一个可移动硬盘盒里,如图 3-22 所示,移动硬盘盒为装在其中的硬盘提供电源和数据接口。



图 3-21 移动硬盘

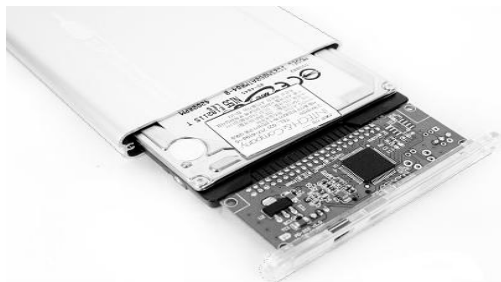


图 3-22 移动硬盘结构

相对的,硬盘的尺寸越小,制造工艺要求就越高,硬盘的价格显然相对要高一些。移



动硬盘也多以 2.5 英寸标准硬盘为存储介质,只有很少的一部分采用了 1.8 英寸的微型硬盘,因为后者价格相对较高。

台式计算机主要存储设备是安装在主机箱内的 3.5 英寸硬盘,然而,主机箱内空间毕竟有限,不可能安装更多的硬盘,并且更换硬盘和转移数据等很不方便。为计算机外接移动硬盘可以在一定程度上扩大计算机的存储容量,但移动硬盘采用 2.5 或 1.8 英寸等更小尺寸的硬盘,扩容成本相对较高。为了克服此类问题,市场上出现了外置式硬盘抽取盒,如图 3-23 所示。该类产品采用 USB 接口,使用 3.5 英寸硬盘,容量高达 TB 级,对扩展存储容量、实现数据交换和携带海量数据提供了较好的方案。外置式硬盘抽取盒与普通移动硬盘盒相比,两者在原理、安装和使用等方面都具有类似之处,本书把这两类存储器通称为移动硬盘。



图 3-23 硬盘抽取盒

目前,市场上移动硬盘盒(含硬盘抽取盒)主要采用 USB、IEEE 1394 等接口方式与计算机等设备相连。其中,USB 接口的移动硬盘最为普遍,使用也最为便利,本书主要介绍 USB 接口移动硬盘的使用和管理。

3.3.1 移动硬盘安装和使用

移动硬盘是通过 USB 数据线与计算机交换数据的。先将 USB 数据线其中一端插入移动硬盘 USB 接口,再将另一端插入计算机 USB 接口,此时计算机就会自动识别移动硬盘,首次安装时还会自动为其安装驱动程序(详见 3.2.1 小节中 U 盘的安装)。

移动硬盘成功安装后,打开“计算机”窗口,可以在“有可移动存储的设备区”观察到新增加的“可移动磁盘”及其盘符,如图 3-24 所示,此时就可以利用移动硬盘与计算机交换数据了。

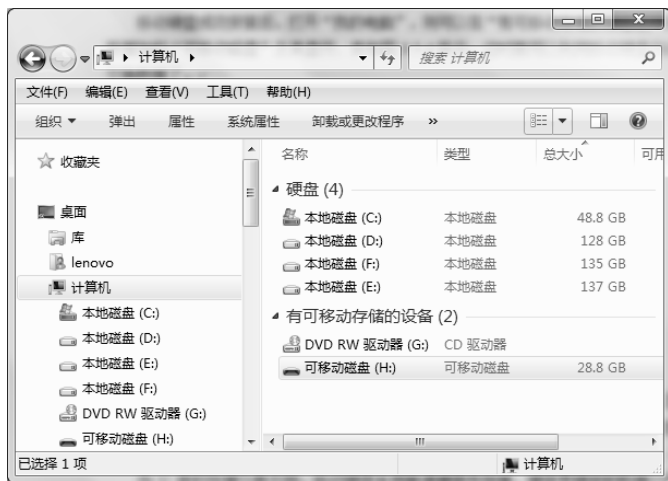


图 3-24 移动硬盘盘符



移动硬盘采用 USB 接口与计算机相连,它具有 USB 接口设备最基本的特性,因此安装和使用移动硬盘应遵循 USB 接口设备的通用规范,如读写数据过程中不得强行拔出、设备使用完毕应及时断开连接等,更多要求请参考 U 盘的日常维护。

与 U 盘的存储介质不同,移动硬盘采用普通硬盘作为存储设备,硬盘是精密的机电一体化设备,振动、高温、潮湿是硬盘的致命“杀手”。因此,使用移动硬盘时要轻拿轻放,放置在稳固、常温、干燥防水且通风良好的工作环境下。

移动硬盘采用 USB 数据线与计算机等设备相连,更易出现滑移或碰落现象,很容易受到振动或摔打,更应引起使用者的注意。

相对于 U 盘,移动硬盘用电量要大得多,依靠 USB 接线供电有时不能满足电源要求,会引起移动硬盘故障;一般的移动硬盘都附带了单独的外接电源接口,必要时需要采用额外供电的方式解决 USB 供电不足的问题。

3.3.2 移动硬盘分区管理

硬盘只有在完成分区(至少有一个)和格式化后才能被正常使用。新购买的移动硬盘,部分已被分区和格式化,因此买回后可以直接使用;部分未被分区和格式化,买回来后需要完成分区和格式化才能使用。

虽然部分新移动硬盘出厂时已被分区和格式化,方便了用户使用,但并不是总能满足用户需求。对于大容量的移动硬盘,用户常会有把它划分成若干个独立存储区域的需求,因此需要对它进行重新分区和格式化。

将移动硬盘正常地接入计算机。右击“计算机”图标,在弹出的快捷菜单中选择“管理”选项,在打开的“计算机管理”窗口的左部展开“存储”结点,单击其中的“磁盘管理”工具,将进入如图 3-25 所示的界面。



图 3-25 磁盘管理

Windows 7 的分区有主分区和扩展分区之分,每块硬盘最多可被分成四个分区。主分区可用于安装操作系统;扩展分区最多只能有一个,但它可被分成若干个逻辑驱动器。主分区和逻辑驱动器统称为“卷”;硬盘中未被分配的区域将被标识为“未分配”,扩展分区中未被分配成逻辑驱动器的被标识为“可用空间”。

由图 3-25 并对照图例可知,磁盘 0 被分成 3 个区,其中主分区 2 个,逻辑分区 1 个,逻辑分区又被分成 3 个逻辑驱动器;硬盘 2 已经划分了两个主分区,另有部分空间未分配。

右击卷(主分区或逻辑驱动器),将弹出如图 3-26 所示的快捷菜单;右击非卷(未分配



或可用空间), 将弹出如图 3-27 所示的快捷菜单。利用快捷菜单, 可对硬盘 (含移动硬盘、SSD 硬盘) 进行分区管理。



图 3-26 卷的快捷菜单



图 3-27 非卷快捷菜单

在图 3-25 中, 右击磁盘 1 的未分配区域, 选择“新建简单卷”选项, 将启用新建卷向导; 单击“下一步”按钮, 将弹出如图 3-28 所示的对话框, 输入简单卷大小 (默认为剩余空间); 单击“下一步”按钮, 弹出如图 3-29 所示的对话框, 在其中可为新卷指定驱动器号和路径。

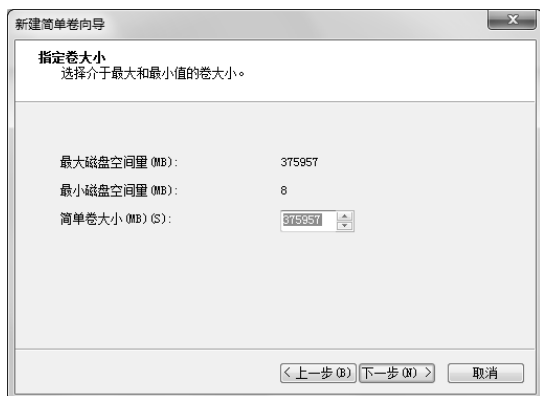


图 3-28 指定卷大小

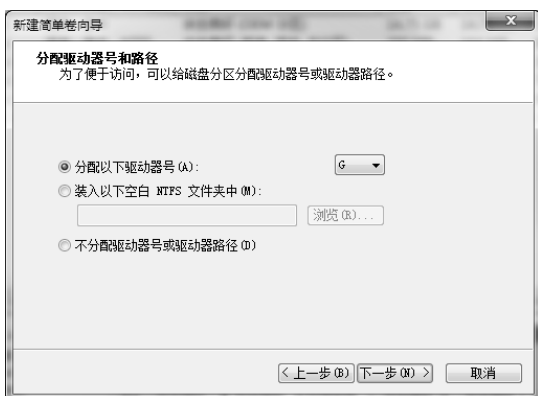


图 3-29 分配驱动器号和路径

单击“下一步”按钮, 将弹出“格式化分区”对话框, 如图 3-30 所示, 要求用户设置格式化选项。继续单击“下一步”按钮, 完成后续任务, 直到结束。

上述操作完成后, 原磁盘 1 的分区结果如图 3-31 所示; 新建简单卷的结果是创建新的主分区, 若要创建扩展分区, 则在 Windows 7 中需借助 diskpart 命令实现。

选择“开始”/“所有程序”/“附件”/“命令提示符”选项, 打开如图 3-32 所示的窗口, 依次执行下述命令, 输入“diskpart”命令 (不含两端双引号) 后按 Enter 键, 再

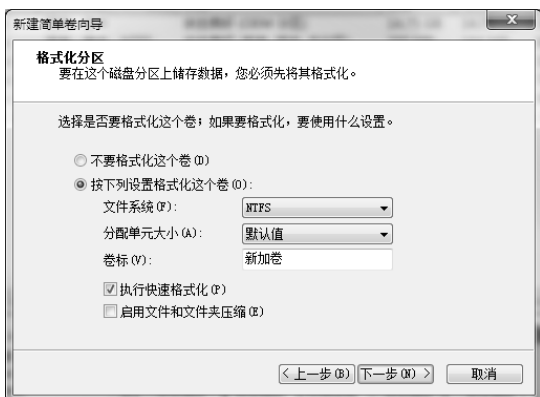


图 3-30 设置格式化新卷



依次执行以下操作。



图 3-31 新建的主分区



图 3-32 使用 Diskpart 命令创建扩展分区

启用 diskpart 工具。

diskpart

选择第 2 块磁盘，第 1 块磁盘序号为 0。

select disk 1

利用剩余空间创建扩展分区，或通过 size 选项指定分区大小（单位为 MB）。

create partition extended

或者

create partiton extended size=204800

退出 diskpart 工具。

exit

上述命令执行完毕后，重新进入计算机管理窗口中的磁盘管理界面，将看到新建的扩展分区；继而在扩展分区中利用“新建简单卷”选项可创建多个逻辑驱动器，结果如图 3-33 所示。



图 3-33 新创建的逻辑分区及其逻辑驱动器

对移动硬盘进行简单分区，利用 Windows 系统内置工具基本上即可胜任；如果需要对磁盘分区进行高级管理，可考虑使用第三方专用磁盘管理工具，如分区魔术师（PQMagic）等，读者可自行安装使用。



3.4 光盘及刻录

3.4.1 光盘和光驱

光盘的普及比 U 盘和移动硬盘要早，它曾经是最主要的数据分发方式之一，如早期的软件、音乐和电影等大多是通过光盘发行的，图 3-34 所示为 Windows 7 的发行盘。随着互联网的普及，这种发行方式不断萎缩，光盘更多地退居到家庭和办公应用，成为数据转移和备份的重要存储介质。

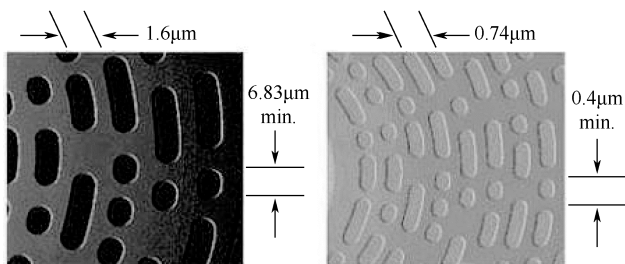
实际上，光盘只是一个统称，它包括 CD、VCD、DVD 以及最新的蓝光光盘等各种数据记录格式，根据读写方式又可分为只读光盘、可记录光盘等。

光盘采用激光记录信息并因此得名，激光束发射到光盘表面，会在其记录层表面灼烧出许多“小坑”，光盘就是用“有坑”和“无坑”来表现 1 和 0 两种数字状态的。光盘的信息点排列在以中心孔为中心的同心圆轨道上，轨道间距越近、信息点间距越小、信息点长度越小，光盘的存储容量就越大。

图 3-35 所示为 CD 和 DVD 表面信息点的分布情况。由此不难理解 CD/VCD 容量只有 650MB，而 DVD 容量高达 4.7GB 的原因了。



图 3-34 Windows 7 旗舰版光盘



(a) CD 信息点的分布

(b) DVD 信息点的分布

图 3-35 信息点的分布

光盘驱动器（简称光驱）是计算机中的光盘的读取设备，其面板结构如图 3-36 所示，一般有防尘门、托盘，耳机插孔、音量旋钮，光盘播放键、弹出键等，还有手动退盘孔等。

世界上首台光驱的读取速度仅为 150KB/s，随着技术的不断进步，光驱的读取速度也成倍地增长，光驱的读取速度习惯上用首台光驱基准速度的倍速来表示，如 52 倍速（记为 52×）光驱的理论速率是 7800KB/s。

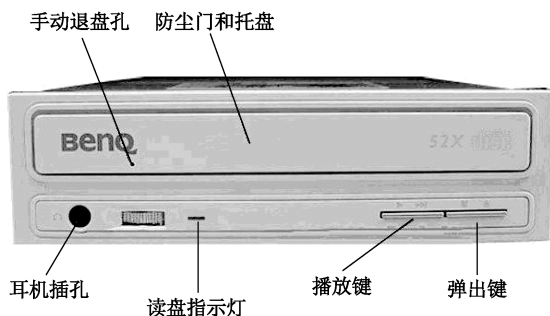


图 3-36 光盘驱动器



3.4.2 光盘的使用与维护

1. 光盘的使用



图 3-37 光盘放入托盘

轻按光驱面板上的弹出键，弹出光盘托盘；用双指轻轻卡实光盘边缘，对准光驱的中心孔，将光盘放在托盘上的凹槽中，如图 3-37 所示。

对于台式计算机的光驱，光盘放入后轻轻旋转，检查其未被卡住即可。但对于笔记本式计算机的光驱，为防止振动，其托盘中心孔处设有三脚光盘锁（图 3-38），以便将光盘牢固地锁定在托盘上；因此，准确放入后还要在中心孔位置轻轻按下光盘，如图 3-39 所示，直到光驱中心孔上的三个位置锁将光盘中心孔固定住为止。注意，按下光盘时用力不宜过猛，否则容易折断托盘。

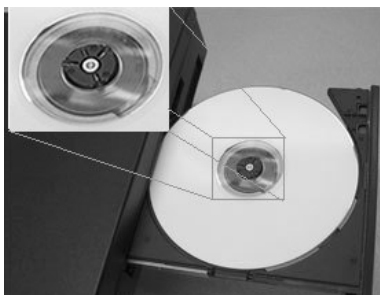


图 3-38 光盘锁



图 3-39 锁定光盘

再次轻按弹出键或轻轻推入防尘板，将托盘及光盘送入光驱。防尘板关闭后，光驱读取指示灯闪烁，并试读光盘，指示灯停止闪烁后，表示光盘安放成功，可以读取其中的数据了。

光驱设备在计算机中对应如图 3-40 所示的一个光驱盘符，除了不能写入数据之外，与普通磁盘分区操作基本类似。



图 3-40 光驱的盘符



2. 光盘的维护

光盘容量较大、价格便宜且保存的信息不易丢失，常被用于长期存储数据。但光盘易碎裂、易形变、易磨损，保存在光盘中的数据存在潜在的安全风险。

拿取光盘时以手捏光盘的边缘或中心孔为宜，如图 3-41 所示，不要用手触摸以免留下油污。不要用硬物触碰光盘，以免划伤光盘表面；光盘任一表面划伤都会影响光盘的使用，甚至结束光盘的使用寿命。

光盘盘基的主要成分类似塑料，受阳光直射、长期受挤压或靠近热源时会发生变形。变形的光盘在光盘内高速旋转时会与托盘发生碰撞，容易卡盘；轻则数据读取异常，重则可能导致盘片碎裂和光驱受损。光盘变形时，可将其放在纸袋内，再夹在玻璃板之间，在玻璃板上施以重物，一两天后一般可恢复平整。

光盘应注意防尘、防潮、防油污，光盘表面出现污点引起数据读取异常时，可用光盘擦、干净绒布、丝绸等擦拭。擦拭的时候要沿着光盘中心向边缘擦（图 3-42），擦拭的动作要轻，禁止旋转擦拭，以免划伤光盘。切忌用酒精、汽油、磁头清洁剂等有机溶剂进行擦拭和清洗，以免破坏光盘的保护层。

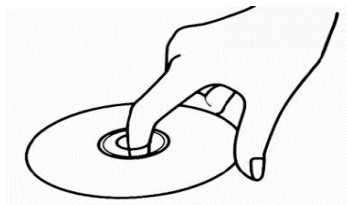


图 3-41 正确的拿盘方法

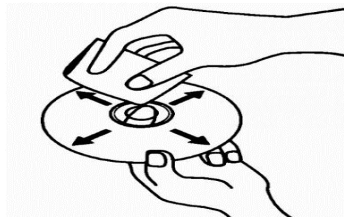


图 3-42 正确的擦拭方法

暂时不用的光盘要存放在光盘盒（图 3-43）或 CD 包中，不要让光盘长时间裸露在空气中或阳光下，否则光盘盘基的塑料会逐渐老化，从而缩短光盘的使用寿命。

不要在光盘表面随意贴标签，光盘在光驱中高速旋转时，标签会导致光盘重心不稳，影响光盘平衡，不利于数据的读取。要避免长时间地读盘，光盘用完应及时从光驱中取出，不要让它长时间地在其中旋转，因为计算机自检等动作可能会引起读盘操作。对于需长期保存的重要光盘，选择适宜的温度尤为重要。温度过高或过低都会直接影响光盘的使用寿命，保存光盘的最佳温度以 20 摄氏度左右为宜。

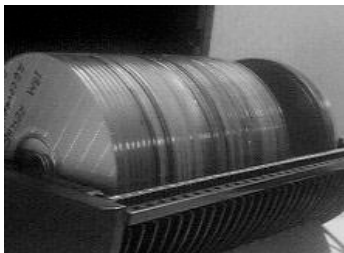


图 3-43 存放到光盘盒中

光驱是用来读取光盘的设备，它的性能优劣对光盘的读取也是至关重要的。应避免光驱受到撞击、震荡，否则容易伤及脆弱的激光头；要定期使用专门的清洗盘对光驱进行清洗；光驱不用时要将光盘取出，减少光盘与光驱的磨损；打开的防尘门应及时关闭，防止光驱内腔长时间“曝露”在空气里。

3.4.3 光盘刻录

除了从光盘读取信息之外，人们还经常需要将数据保存到光盘中，以便分发数据和



长期保存数据，这时就需要刻录光盘。

1. 概念

光盘的刻录是指利用专门的光盘刻录机，在刻录软件的控制下，把需要刻录的数据复制到可记录的光盘中的过程。

刻录光盘与平时看到的光盘基本上没有什么区别，但与平时使用的只读光盘不同，刻录光盘可以被写入数据。刻录光盘主要分为可记录型光盘(CD-R)和可擦写光盘(CD-RW)，为了进行标识和区别，刻录盘表面一般印有 CD-R 或 CD-RW 字样，如图 3-44 所示。

CD-R 采用一次写入技术，利用高功率的激光束把数据烧制到盘片上，完成后就不再具备写入功能，它就成了平时使用的只读光盘。CD-RW 采用了更先进的相变技术，和硬盘等存储设备一样，可以多次重复写入。随着 U 盘、移动硬盘等便携型存储器的普及和应用，CD-RW 的可擦写优势不再突出，市场应用前景堪忧。

平时使用的光盘只能读取光盘信息，被称为 CD-ROM。刻录光盘需要专门的光盘刻录机，图 3-45 所示为索尼 AD-7240S 刻录机。



图 3-44 CD-R 刻录光盘



图 3-45 索尼 AD-7240S 刻录机

从外表上看，刻录机与普通光驱基本类似。根据可处理的光盘类型，其面板下一般标有 VCD、DVD 等字样。与刻录盘类型对应，刻录机上一般标有 CD-R 或 CD-RW 字样。刻录机的刻录速度同样采用倍速的方式标识，目前主流刻录机的刻录速度一般可达到 $24\times$ 以上，最高可达 $56\times$ 。无论何种刻录机，它们都可兼作普通光驱使用，都可以读取普通光盘中的数据。刻录机的读取速度一般高于刻录速度。

刻录光盘还需要选用一款优秀的刻录软件，Windows 7 系统内置的光盘刻录功能基本上能够满足用户的刻录需求；另外，来自德国的 Nero 软件，刻录功能强大、界面友好、刻录格式丰富，深受国内用户的喜爱。

2. 使用 Windows 7 的内置功能刻录光盘

Windows 7 系统内置了光盘刻录功能，不需借助第三方刻录软件即能刻录光盘。

把一张空白光盘放入刻录机，打开“计算机”窗口，观察到光盘被系统正确识别并显示容量了；双击刻录机图标，弹出“刻录光盘”对话框，如图 3-46 所示。其中有两种刻录类型供用户选择。其中，“类似于 USB 闪存驱动器”表示刻录一张可以随时保存、编辑和删除文件的光盘，且该光盘可以在 Windows XP 或更高版本的系统中使用；“带有 CD/DVD 播放器”意味着光盘可以在大多数计算机上工作，但是光盘中的文件无法编辑或删除。



若选中“带有 CD/DVD 播放器”单选按钮，单击“下一步”按钮，系统将打开光盘等待用户在其中增删文件；若选中“类似于 USB 闪存驱动器”单选按钮，单击“下一步”按钮，系统将会对空白光盘进行格式化，再进入光盘界面等待用户在其中增删文件。

用户将需要刻录到光盘中的文件复制、剪切或拖动进来后，单击窗口工具栏中的“刻录到光盘”按钮，启动“刻录到光盘”向导，设置好光盘标题和刻录速度（图 3-47），单击“下一步”按钮，Windows 7 将自动完成光盘的刻录。

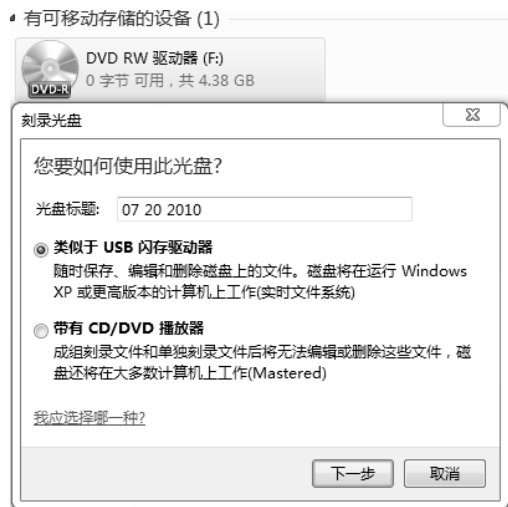


图 3-46 “刻录光盘”对话框



图 3-47 “刻录到光盘”对话框

3. 注意事项

光盘刻录是一个细致的工作，稍有不慎就会导致记录失败，甚至导致刻录盘报废。因此，在刻录前要适当做好准备工作：先要对计算机进行全面杀毒，防止病毒影响刻录过程或混入光盘文件；要防止刻录过程受到意外事件（屏幕保护、计划任务、网络访问等）的干扰，否则容易引起计算机停止响应，导致刻盘失败情况的发生；挑选功能强大、用户熟悉的刻录软件，降低意外故障；尽可能使用高配置计算机执行刻录操作，保证刻录的成功率。

使用刻录机刻录光盘会占用较多的系统资源，而系统资源却是有限的，因此，要求在刻录的过程中尽量关闭其他应用程序。

目前，几乎所有的刻录机都支持“刻录前先做模拟测试”的功能。建议正式刻盘前最好进行“试刻”，以发现刻录过程中可能出现的问题并及时进行调整。在正式刻盘前使用可擦写的 CD-RW 再次进行试刻也是不错的选择。

刻录机在刻盘过程中要求有不间断的数据供应。刻盘时，数据先从硬盘读入到刻录机缓存中，再从缓存中写到盘片。选择的刻录速度过快或存储数据的硬盘太慢都会导致数据供应间断，可能会导致刻录失败，产生废盘。选择合适的刻录速度（根据试刻结果确定），选用传输快、工作稳的大容量硬盘都有助于成功刻盘。

刻录机刻盘过程就是高能量激光束在光盘表面烧制信息点的过程，其间会产生大量热量。刻录机不宜长时间不间断地进行刻录工作，否则会导致其激光头热量越聚越多，可能



导致刻录出错甚至损坏光盘。

光盘的质量也是影响成功刻盘的重要因素。首先，要购买高质量的刻录盘片，高质量盘片刻录稳定、读取流畅、易于久存，而劣质盘片刻录成功率相对较低，甚至有可能损害刻录机。其次，要像保护普通光盘一样保护好空白盘片，防止高质量盘变成劣质盘，影响记录效果。

3.5 存储卡与读卡器

存储卡（Memory Card）利用闪存技术存储电子信息的存储器，形状如同卡片，具有体积小、携带方便、使用简单的优点，又称闪存卡、数字存储卡等。存储卡常用于手机、平板电脑、数码照相机、MP3/MP4 等小型数码产品中作为存储介质使用；也常在日常办公中用于转移和交流数据使用。

3.5.1 存储卡分类

在数据产品不断丰富的今天，存储卡新产品可谓琳琅满目；然而与日常生活和办公事务相关的存储卡大体可归并为四类，分别是 TF 卡、MMC、SD 卡和 MS 卡。

1. TF 卡



图 3-48 TF 卡

TF 卡是 SanDisk 公司于 2004 年 10 月 26 日宣布推出的。TF 卡体积小，只有手指甲大小，是最小的闪存卡之一，如图 3-48 所示。

TF 卡可以用来存储个人数据，如照片、游戏等，且具有加密功能；其内设版权保护管理系统，使下载的音乐、游戏等受到保护；还可内建操作系统及数据，服务供应商可定制各类应用。

2. MMC

MMC 即多媒体卡，如图 3-49 所示，是由美国 SanDisk 公司和德国西门子公司于 1997 年共同开发的多功能存储卡。MMC 约为普通邮票大小，质量不超过 2g，成为当时体积最小的存储卡，常见的容量为 64MB/128MB。

MMC 在设计之初看重的是手机和寻呼机市场，之后因其小尺寸等独特优势而被迅速地引进到更多的应用领域中，如数码照相机、MP3 播放器、便携式游戏机等。



图 3-49 MMC

3. SD 卡

SD 卡即安全数码卡，是由日本松下、东芝及美国 SanDisk 公司于 1999 年 8 月共同开



发研制的，大小犹如一张邮票，具有高记忆容量、快速数据传输率、极大的移动灵活性以及很好的安全性等特点。另外，一般 SD 卡配有安全开关，如图 3-50 所示，可以防止意外写入数据。

SD 卡的数据传送和物理规范由 MMC 发展而来；在尺寸上，其长和宽与 MMC 卡一样，厚度增加了 0.7mm；SD 卡对 MMC 卡兼容，MMC 卡可以被新的 SD 设备存取。

SD 存储卡按尺寸大小可分为 SD 卡、miniSD 卡、microSD 卡，尺寸对比如图 3-51 所示。



图 3-50 SD 卡

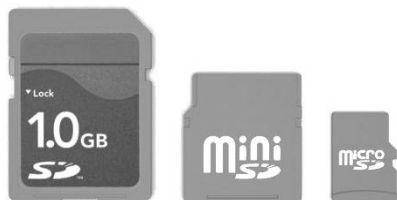


图 3-51 各种 SD 存储卡尺寸对比

miniSD 卡是 SD 卡的缩小版本，体积是 SD 卡的 40%左右，无防写入锁定功能，常用于数码相机、手机等小型机器使用的存储卡；在超小型存储卡产品上，SD 协会率先将 T-flash 纳入其家族，并命名为 microSD，用来替代 miniSD 的地位。

另外，使用转换器可将较小的卡“伪装”成较大的卡使用，如图 3-52 所示，如 miniSD 可“伪装”成 microSD 或 SD，microSD 可“伪装”成 SD。

除了上述常规的 SD 卡产品之外，适用于数码相机的 Wi-Fi-SD 存储卡也由东芝于 2012 年发布；如今，陆续又有速度更快、容量更大的无线 SD 卡产品被推向市场；对于关注移动互联网、喜欢分享的朋友，在自己设备支持的情况下，可以予以尝试。

4. MS 卡

MS 卡又名记忆棒，是 Sony 公司于 1999 年年末推出的新型存储方式，主要应用于 Sony 公司的全系列数码产品，如图 3-53 所示，它具有读取/写入速度快、可靠性高、防尘等优点。



图 3-52 SD 卡转换器



图 3-53 MS 卡

综上所述，SD 卡源于 MMC 并对其兼容，TF 卡又并入 SD 卡成为 miniSD 卡，都可归属于 SD 阵营；SD 卡和 miniSD 卡一般用于数码相机等，microSD 卡一般用于手机等。MS 卡属于独立阵营，是 Sony 公司全线数码产品的专用存储设备。



3.5.2 SD 卡等级

在 SD 卡上通常明显标注了存储容量和传输速度,除了两大类信息之外,还包含了其他重要信息。

1. 容量等级

按容量发展及传承情况,可将 SD 卡分为 SD、SDHC 和 SDXC 等三个级别,每个级别都对应一个存储范围,如表 3-1 所示。

表 3-1 SD 容量等级、范围及磁盘格式

容量等级	容量范围	磁盘格式
SD	上限至 2GB	FAT12, 16
SDHC	2 ~ 32GB	FAT32
SDXC	32GB 至 2TB	exFAT

高级别 SD 数码设备兼容低级别 SD 存储卡,如 SDHC 级读写设备除了可读写 SDHC 存储卡之外,还可读写 SD 级存储卡,但不能读写 SDXC 级存储卡;SDXC 级设备可读写三个级别的存储卡。

SD 卡的容量级别要在各类 SD 卡产品中进行明确标注,512GB 容量的存储卡应该被标注为 SDXC 级,图 3-54 所示为 SDHC 级 32GB 存储卡,图 3-55 所示为 SDXC 级 64GB microSD 存储卡。



图 3-54 SDHC 级 SD 卡



图 3-55 SDXC 级 microSD 卡

SD 级容量不超过 2GB,常见产品的容量有 8MB、16MB、32MB、64MB、128MB、256MB、512MB、1GB、2GB 等。

SDHC(大容量 SD)级容量大于 2GB 小于等于 32GB,主要产品的容量有 2GB、4GB、8GB、16GB、32GB。

SDXC(扩展容量 SD)级容量大于 32GB 小于等于 2TB(2048GB),主要产品的容量有 32GB、48GB、64GB、128GB、256GB、512GB、1TB、2TB 等。

2. 速度等级

SD 卡的速度往往决定了 SD 卡的性能及价格,通常以 CD-ROM 的 150KB/s 读盘速度为标准进行计算,并以级数来表示最低读写速度。

SD 2.0 的规范中将 SD 卡分为普通卡和高速卡;普通卡的级别有 Class2、Class4、Class6,对应的最低速度分别是 2MB/s、4MB/s、6MB/s;高速卡的级别为 Class10,对应的最低速度



为 10MB/s；同时规定，低于 Class 2 或未标注 Class 的情况统一标为 Class0。为了适应更高数码产品对 SD 卡更高速度的要求，在 SD3.01 规范中又定义了 UHS-I 和 UHS-II 超高速卡接口标准。SD 卡各速度级别应用范围详见表 3-2。

表 3-2 SD 卡速度级别及应用范围

速度等级	速度/(MB/s)	应用范围
Class0		低于 Class2 和未标注 Speed Class 的情况
Class2	最低写入 2.0	观看普通清晰度电视，数码摄像机拍摄
Class4	最低写入 4.0	流畅播放高清电视（HDTV），数码照相机连拍
Class6	最低写入 6.0	单反相机连拍，以及专业设备的使用
Class10	最低写入 10	全高清电视的录制和播放
UHS-I	写入 50 以内/读取 104 以内	专业全高清电视实时录制
UHS-II	写入 156 以内/读取 312 以内	（暂无）

SD 卡采用 UHS 标准时应卡在正面予以标注，如“UHS-I”或“I”字样代表 UHS-I 标准，但 UHS 标准只能说明读取速度快，但不能保证写入速度，除非同时标注 U 字样（最低写入速度 30MB/s）。SD 卡常见速度等级及标识如图 3-56 所示。

采用 UHS 标准的 SD 卡也可在非 UHS 标准的设备上读写，在非 UHS 标准设备上的速度用如 的速度级别表示。

例如，图 3-57 中的 SD 卡，512GB 容量属于 SDXC 容量级，采用 UHS-I 标准且在 UHS 设备上读取速度为 95MB/s、最低写入速度为 30MB/s，在非 UHS 上的速度为 10MB/s。

最低 顺序写入 速度	速度等级		
	速度等级	超高速 速度等级	视频 速度等级 (新)
90 MB/sec			V90
60 MB/sec			V60
30 MB/sec		U3	V30
10 MB/sec	U10	U1	V10
6 MB/sec	U6		V6
4 MB/sec	U4		
2 MB/sec	U2		

图 3-56 SD 卡速度等级及标识



图 3-57 识读 SD 卡参数

3.5.3 读卡器

数码产品产生或需要的数据都存储在各自的存储卡中，为了在各种数码产品之间交换数据，读卡器产品应运而生。

存储卡只是存储数据的一种存储介质，而读卡器则是存储卡的读写工具，既可以向存储卡中写入数据，又可以从存储卡中读取数据。

读卡器是存储卡的专用读写设备。读卡器最初是为配合数码照相机的存储而开发的，但目前不再局限于此，而是朝着更为通用的方向发展，目前已扩展到常见的各种数码产



图 3-58 多功能读卡器

品中。

1. 读卡器分类

存储卡的种类和应用的多样性决定了读卡器分类的复杂性。

按可识读的存储卡种类划分,读卡器可以分为 CF 读卡器、microSD 卡读卡器、SD 读卡器及记忆棒读写器等。

按可识读的存储卡种类数量划分,读卡器可分为单功能读卡器和多功能读卡器,目前市场上的多合一读卡器(图 3-58)较为畅销。

按端口类型划分,读卡器可分为串行口读卡器、并行口读卡器、PCMCIA 读卡器和 USB 读卡器等。其中,PCMCIA 读卡器适用于笔记本式计算机,USB 读卡器使用最为方便和普遍。

读卡器还有更多的分类方法,如内置式和外置式。图 3-59 所示为笔记本式计算机内置的多功能读卡器接口,图 3-60 所示为台式计算机内置的多功能读卡器接口。



图 3-59 笔记本式计算机多功能读卡器接口



图 3-60 台式机多功能读卡器接口

2. 读卡器应用

读卡器有插槽可以插入存储卡,有端口可以连接到计算机,如图 3-61 所示。把存储卡插入到与其兼容的读卡器中,然后将读卡器插入到计算机对应的接口中,待系统正确识别后自动为其分配盘符,这样计算机即可把存储卡当作一个可移动的存储器来使用了。

读卡器本身就是为了使计算机顺利读写不同的存储介质而存在的,所以基本上不用驱动器。外置读卡器在 Windows 7 系统中使用时不需要额外安装驱动程序。但笔记本式计算机或台式计算机中内置的读卡器使用前需要为其安装驱动程序,其驱动(安装)程序在机器附带的驱动光盘中可以找到(一般有 FlashMedia 字样)。



图 3-61 读卡器的使用

第 4 章

显示设备

本章要点

显示设备是计算机显示处理结果的设备，是重要的人机交互界面。本章主要介绍 CRT 显示器和 LCD 等基本显示设备，介绍了投影仪的工作原理、基本应用、日常维护，以及多屏显示技术和应用等内容。

计算机内部对数据处理的结果既可通过打印机输出到纸面，又可通过音响设备被播放为声音，更多的则是通过显示设备呈现为直观可见的符号、图形及图像等形式。

显示器是计算机系统的基本显示设备，主要分为 CRT 显示器和 LCD。投影仪属于扩展显示设备，主要用于放大显示内容，供多人交流和共享信息。

4.1 CRT 显示器

CRT 显示器在外观上与家用普通电视机的外观基本相似，如图 4-1 所示，只不过前者成像质量更高、功能更强。

4.1.1 CRT 显示器及其工作原理

CRT 即阴极射线管（俗称显像管），是 CRT 显示器成像的最为核心的部件，其外观如图 4-2 所示。

阴极射线管是一个真空玻璃容器，主要由电子枪、偏转线圈、阴罩、荧光粉层和玻璃屏等部分组成，如图 4-3 所示。其中，电子枪能发射高速电子，偏转线圈控制电子束的运动轨迹，阴罩板上规则地分布着特定形状的孔隙，玻璃屏内壁涂有荧光粉层。

电子枪发射的高速电子，在偏转线圈的控制下能准确地穿过阴罩层上的孔隙，继而前行撞击到荧光层，荧光颗粒受到高速电子的撞击能发出荧光，在荧光屏表面就表现为瞬间的亮点；改变电子撞击强度，则可改变亮点的亮度。电子枪连续发射电子，经偏转线圈控制，荧光屏表面就会形成明暗不同的连续亮点，并由它们最终形成屏幕图像，如图 4-4 所示。

荧光颗粒受到电子撞击可以发出不同颜色的光。分别把发红光、绿光、蓝光的荧光颗粒按一定方式组合成一个荧光单元，让电子枪同时发出三束高速电子分别撞击荧光单元的



图 4-1 CRT 显示器



三色荧光颗粒，荧光单元将会同时发出红、绿、蓝三色的光，如图 4-5 所示，荧光屏表面对应显示一个彩点（像素）。显示屏表面的系列彩点最终构成一幅绚丽的彩色屏幕图像。

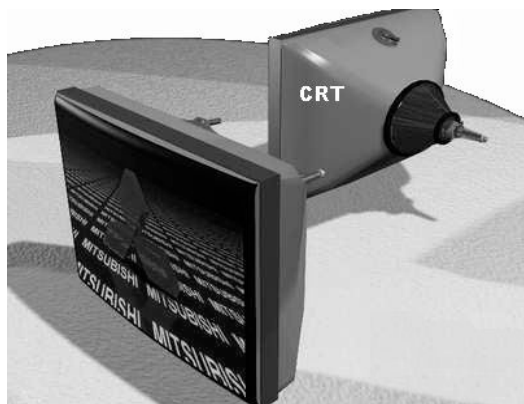


图 4-2 CRT

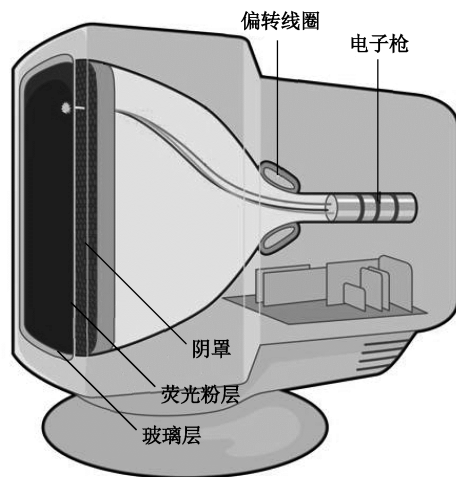


图 4-3 CRT 基本结构

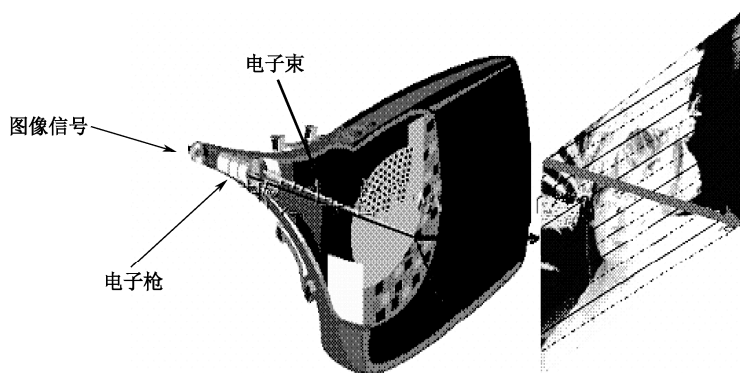


图 4-4 电子束扫描成像

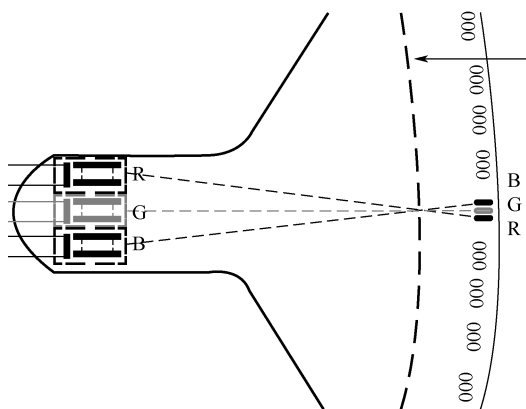


图 4-5 彩色像点的形成示意图



4.1.2 CRT 显示屏分类

依据不同的分类标准，CRT 显示屏有不同的分类方法。

1. 按显示屏形状分类

CRT 显示屏最初被设计为球面的一部分，后来又被设计成柱面的一部分；球面或柱面的半径越大，显示屏表面就越趋近于平面。根据显示屏的形状，CRT 可被分为球面、平面直角、柱面和纯平等四种。

球面显示屏：球面显示屏在水平和垂直方向都是弯曲的（图 4-6），因此图像也随屏幕的形态而弯曲，这是早期 CRT 显示屏的主要特征。

平面直角显示屏：平面直角显示屏采用了扩张型技术，使传统的球面显示屏在水平和垂直方向向外扩张，使得屏幕表面看上去比球面显示器平坦得多，如图 4-7 所示。



图 4-6 球面显示屏



图 4-7 平面直角显示屏

柱面显示屏：柱面显示屏是柱面的一部分，水平方向呈曲面，竖直方向呈平面，如图 4-8 所示。柱面显示屏透光性好、亮度高、色彩鲜明，适用于对色彩表现要求高的场合。

纯平显示屏：纯平显示屏是目前主流的 CRT 显示器，在水平和竖直方向都做到了平面，如图 4-9 所示。纯平显示器具有可视角度大、色彩还原度高、色度均匀、响应时间极短等优点。



图 4-8 柱面显示屏



图 4-9 纯平显示器



2. 按阴罩板分类

按照阴罩板中孔隙的形状，CRT 显示屏又可分为点状、槽状和沟槽状三种类型。

点状：点状阴罩板是在一块金属板上开有数十万个圆孔，三束电子从不同的角度同时穿过同一个圆孔，分别投射到同一像素的红、绿、蓝三色荧光颗粒上，并在荧光屏上形成一个彩色亮点，如图 4-10 所示。点状阴罩板不易变形且耐受振动，对斜线、锐利边缘和文本的显示效果突出；但由于通过电子相对较少，因此屏幕亮度不高和色彩还原欠真实。该技术主要用于传统的球面 CRT 显示屏。

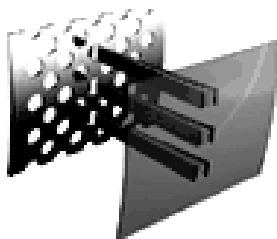
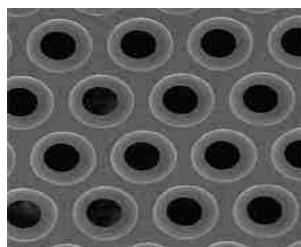


图 4-10 点状阴罩

栅格状：栅格状阴罩板是索尼特丽珑显示器采用的专利技术，多用在高档显示器上。栅格状阴罩板并不是实际的板，而是由许多相互平行的金属细丝组成的，如图 4-11 所示，能使尽可能多的电子通过，因此在亮度、对比度和色彩还原方面具有明显的提高。但由于金属细丝刚度有限，受力或受热容易变形，因此实际产品中加入了一或两条水平加固线，成为该类产品成像的最大缺陷。

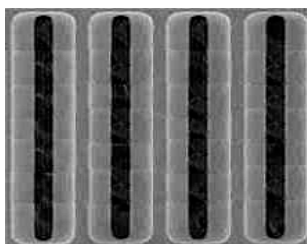


图 4-11 栅格状阴罩

沟槽状：沟槽状阴罩板结合了点状和栅格两者的优点，把栅格分隔成若干个沟槽，如图 4-12 所示，既实现了图像的最大限度还原，又保证了屏幕的亮度和对比度，也减少了因为振动和环境对图像的影响。该技术由 NEC 公司研制，LG 的显示器也采用了此技术。

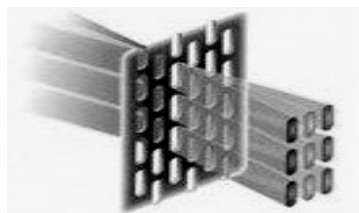
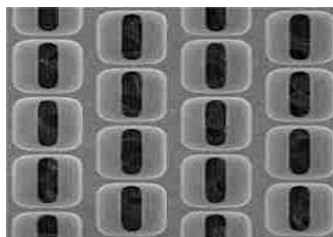


图 4-12 沟槽状阴罩



3. 按扫描方式分类

CRT 显示屏按其扫描方式可以分为隔行扫描和逐行扫描。

隔行扫描：隔行扫描方式主要在早期的显示产品中使用。显示屏在扫描一幅图像时，先扫描其奇数场图像（由全部奇数行构成），完成后再扫描其偶数场图像（由全部偶数行构成），如图 4-13 所示；最后由奇数场图像和偶数场图像叠加形成一帧完整的屏幕图像。由于每帧图像需要两次扫描才能完成，容易引起屏幕画面闪烁。

逐行扫描：显示器在扫描图像时，从屏幕的首行开始，依次逐行地扫描屏幕中所有的行，直到扫描到屏幕的尾行为止，逐行扫描过程如图 4-14 所示。由于每帧图像是一次扫描完成的，因此图像画面闪烁小，屏幕显示效果好，目前已基本被主流显示器所采用。

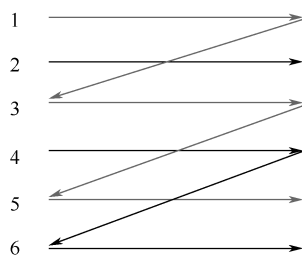


图 4-13 隔行扫描图示

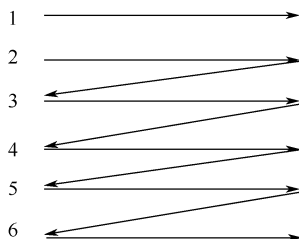


图 4-14 逐行扫描图示

4.1.3 主要性能指标

CRT 显示器工作性能的高低，主要通过技术指标进行有效衡量。

刷新率：刷新率是指单位时间内生成屏幕图像的数量，常以赫兹（Hz）为单位进行标识。刷新率对隔行扫描 CRT 显示器而言，其值等于单位时间内产生场图像的数量；对逐行扫描 CRT 显示器来讲，其值等于单位时间内产生帧图像的数量。刷新率较低，屏幕图像会产生闪烁和抖动现象，容易使眼睛疲劳；刷新率越高，人眼就越能观察到持续、稳定的画面，眼睛也不容易疲劳。

分辨率：分辨率是指屏幕图像的精密度，是指单位长度内显示器所能显示的点数的多少。显示器分辨率可用水平像素和垂直像素数表示，如 1024×768 即表示在水平方向上可显示 1024 个像素，在垂直方向上可显示 768 个像素。显示器分辨率越高，显示图像越清晰，应用范围就越大，价格也会相对越高。

点距：点距是指显示屏上相邻两个像素之间的连线距离，常以毫米数表示。对点状阴罩 CRT 显示器来讲，点距实际等于相同颜色的两个荧光点之间最短连线的距离，如图 4-15 所示；对栅格状或沟槽状阴罩 CRT 显示器而言，点距实际上等于相邻两条同色栅格或沟槽之间的最短垂直距离，如图 4-16 所示。

带宽：带宽是指电子枪每秒钟扫描的图像点的个数，以兆赫兹（MHz）为单位。带宽越高，表明显示器电路可处理的频率范围越大，显示器性能就越高，图像质量就更好。CRT 显示器显示的带宽与其分辨率和刷新率有关，其值等于水平分辨率、垂直分辨率和最大刷新率的 1.5 倍。目前，110MHz 左右的显示器带宽已成为一个默认的基本标准，而一些更高



水准的显示器带宽要达到 200MHz 以上。

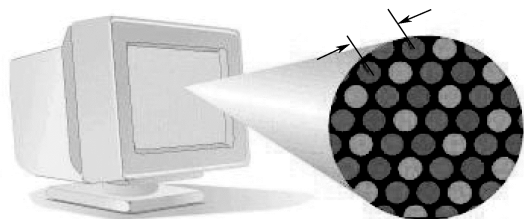


图 4-15 点状 CRT 显示器的点距

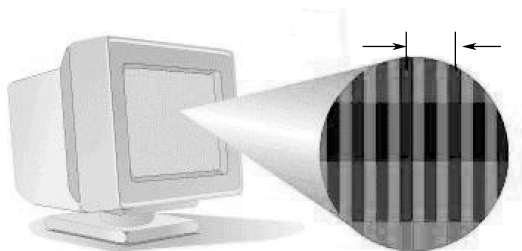


图 4-16 栅格或沟槽状 CRT 显示器的点距

4.1.4 显示器调节

显示器提供了自身调节功能，可以调节显示器的对比度、亮度、色彩、相位，也可以调节图像的垂直位置、水平位置、垂直高度、水平宽度等。

目前，显示器的调节主要采用屏幕菜单（OSD）控制方式。激活后的 OSD 菜单将呈现在显示器屏幕中，用户利用显示器提供的菜单控制按钮，就可以轻松实现对显示器工作参数的调整。

不同厂家设计和开发的 OSD 存在一定差异，但主要分为数字按键式和单键飞梭式两大类。



图 4-17 数字按键式 OSD

1. 数字按键式 OSD

数字按键式控制面板中通常有菜单键、确认键和方向控制键等，如图 4-17 中所示。

按下菜单键，屏幕上将弹出如图 4-18 所示的 OSD。在主菜单中利用方向键可以选择设置项，按下确认键可进行设置或完成设置。在图中，通过方向

键选择“Language”图标，按下确认键后选择其中的“中文”选项，再按下确认键即可完成菜单汉化。（注意：并非所有 OSD 都需汉化。）

在主菜单中，利用方向键选择“亮度”图标，按下确认键，即可进入如图 4-19 所示的亮度设置界面，此时利用方向键可以改变亮度的值，显示器会同步改变显示效果，调节至最佳效果后，按下确认键可保存对亮度的调节，选择退出选项即可返回上一级菜单。



图 4-18 语言选择



图 4-19 亮度设置



OSD 激活后，若在一定的时间内没有任何操作，则菜单会自动消失。

2. 单键飞梭式 OSD

单键飞梭式调节面板中通常有一个单键飞梭调节旋钮，如图 4-20 所示，利用它可以激活 OSD 主菜单和调节显示选项。

飞梭键中部区域的功能与数字按键式 OSD 面板中的确认/菜单键类似，按下它可激活 OSD 的菜单或者确认用户操作；单键飞梭旋钮的功能与数字按键式 OSD 中的方向键相当，用于选择设置项或改变设置项的值。单键飞梭式 OSD 中对象排列既有矩形的，又有环形的，图 4-21 中所示的 OSD 是环形排列的。

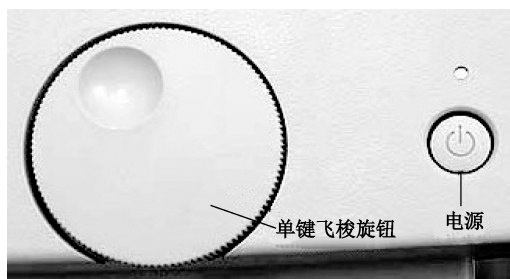


图 4-20 单键飞梭式调节 OSD



图 4-21 环形排列的 OSD

4.1.5 使用和维护

CRT 显示器是一种精密的电子产品，若使用和维护不当，不仅不能正常发挥其性能，还有可能缩短使用寿命，甚至造成损坏。

1. 基本使用

使用 CRT 显示器前应检查其信号线缆连接是否牢靠，最可靠的做法是用接头的紧固螺钉把接头牢固地接在一起；检查电源供电是否正常，如果条件允许，尽可能不要利用计算机主机供电，以减轻主机电源的负担。搬移显示器时，应注意断开其电源和信号线缆。

显示器应先于计算机主机加电，而后于计算机主机断电，以免显示器开关电源产生的瞬间高电压对计算机主机造成伤害。同时，CRT 显示器也不宜频繁地开机或关机，因为此时产生的剧烈的电压变化对显示器的使用寿命会有很大影响。

CRT 显示器在工作过程中会产生一定的电磁辐射（背部最强），虽然都被控制在国家安全标准之内，正常使用时对人体的影响极少，但对孕妇、体弱者或长时间使用 CRT 显示器者，建议购买并安装辐射防护屏，一方面可以阻止大部分电磁辐射，另一方面利于增强对比度、提高清晰度，有利于延长显示器的使用寿命。

使用调节功能旋钮调节显示属性时，要注意轻触缓旋，切忌猛按硬转，以防损坏旋钮。

2. 日常养护

CRT 显示器应工作在温度和湿度相对适宜的环境中。高温会加快其元件的老化，会缩短显示器的工作寿命；显示器的工作环境湿度最好保持为 30%~80%，湿度过高时，其内部



元件容易受潮而生锈、腐蚀或引起短路，内部出现结露也会导致高压漏电或放电，严重影响显示器的安全和使用寿命。显示器摆放在通风环境下（有空调会更好）有利于散热；显示器长时间不用时应定期通电工作一段时间，这样有利于驱除机内的潮气。

强光照射下显示器机壳身容易老化；在强光环境中，显示器的亮度和对比度等显示参数被迫调高，显像管荧光粉加速老化，发光效率降低，用户又不得不再次提高亮度和对比度等，结果导致恶性循环，将会大大缩短显示器的使用寿命。在不影响视线的情况下，建议把显示器摆放在弱光环境里。

电视、日光灯、电冰箱、电风扇等家用电器的周围会产生磁场，处于较强磁场中的 CRT 显示器的颜色画面容易失真，显示器在日常使用时应尽可能远离磁场源；一旦出现磁化现象，应使用显示器的调节功能进行消磁处理。

CRT 显示器工作过程中极易吸引空气中的尘埃粒子，特别是内部电路板吸附较多的灰尘后会腐蚀电子元器件和影响其散热，导致元器件加速老化或损伤。

彩色显示屏表面涂有一层极薄的防眩光、防静电的化学物质层，平时擦拭时应注意使用柔软的干布小心地从屏幕中心向外呈放射状轻轻地擦拭；屏幕表面较脏时，可以用被水湿润的脱脂棉或镜头纸擦拭；禁止使用酒精之类的化学溶液擦拭显示屏。对显示器外壳的灰尘与污垢，可用毛刷轻轻扫，但应防止灰尘或污垢通过散热孔落入内部；也可以用湿润的软布擦拭外壳，但应避免水液滴入内部造成电路短路。当显示器内积累较多的灰尘时，一般需要请专业人士打开显示器外壳，用细毛刷扫除内部的灰尘。显示器平时不用时，建议套上防尘罩或盖上防尘布。

CRT 显示器的显示属性的设置应以适度为宜。亮度一般设为 60~80，过亮易引起视疲劳，也易使显像管荧光粉过快老化。对比度一般设为 80~100。一般的，人眼对 75Hz 以上的刷新率基本感觉不到闪烁，85Hz 以上时则完全没有闪烁的感觉，建议使用 85 或 75Hz 的刷新率；但不宜把刷新率设置为显示器的最高极限，在极限条件下，显示器中的元器件会加速老化而最终造成损坏。

4.2 LCD



图 4-22 LCD

虽然 CRT 显示器已经发展到一个相当高的技术水平，但是受其工作原理的限制，CRT 显示器在体积、重量、功耗和辐射等方面都存在很多不足。与其相反，LCD（图 4-22）则以其厚度薄、重量轻、能耗低、辐射小等优点而备受好评。随着制造工艺成熟和成本降低，LCD 在家用或办公领域已逐步取代 CRT 显示器而占了上风。

4.2.1 光的偏振

由光学知识可知，光在沿直线传播的同时又垂



直于传播方向振动。偏光片是一种光学装置，它只允许沿特定方向振动的光通过。在图 4-23 中，由左侧入射的沿任意方向振动的自然光在经过偏振片后，只剩下沿纵向振动的偏振光，而沿其他方向振动的光全部被过滤掉。

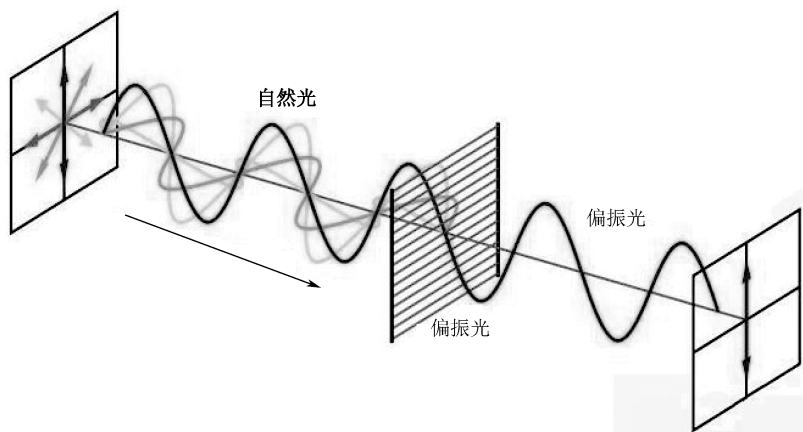


图 4-23 光的振动与偏光片

光的偏振在日常生活中有着较广泛的应用。人们佩戴的太阳镜镜片大多具有偏光功能，可以在炎炎夏日里过滤掉某些方向的光从而减少强光对人眼的刺激。人在观看立体电影时佩戴的立体眼镜的两个镜片也是偏光片，只不过二者偏光方向是互相垂直的，通过它们可以分别看到银幕中放映的两种不同的影像，再经人的视觉系统合成便产生了立体效果。

4.2.2 液晶

自然界中的物质主要存在固态、液态和气态三种状态，但某些特殊物质还存在一种介于液态和固态之间的第四态——兼具固态和液态双重特性的液晶态，被称为液晶态。图 4-24 和图 4-25 所示分别为高倍显微镜下观察到的液晶粒子及其排列。

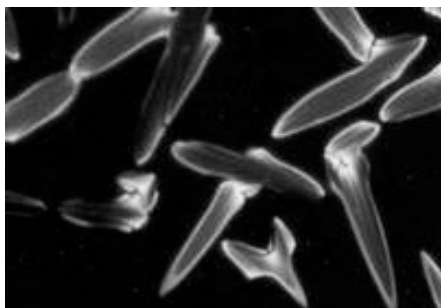


图 4-24 液晶粒子

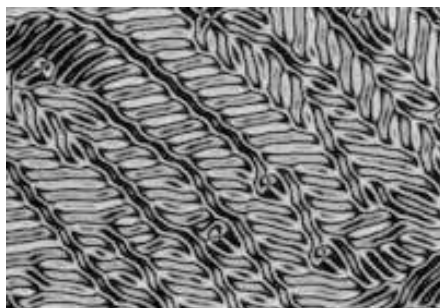


图 4-25 液晶粒子排列

实验表明，当液晶中有电流通过时，液晶被极化而使得其粒子排列变得有序，光线能够通过液晶体，如图 4-26 (a) 所示。当液晶断开电流时，其粒子又恢复至杂乱排列状态，此时光线不能通过液晶体，如图 4-26 (b) 所示。液晶的这种特性被称为电光特性；利用这种特性，人们可以通过电路的通断来控制其中光的通过与阻断。

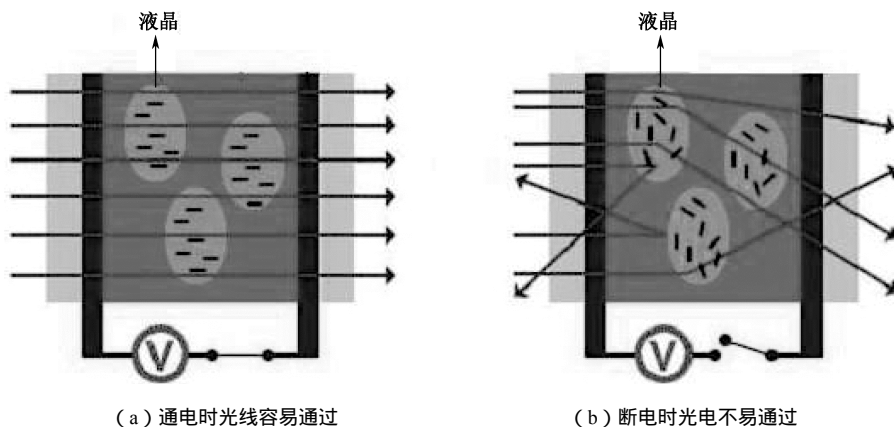


图 4-26 液晶的电光特性

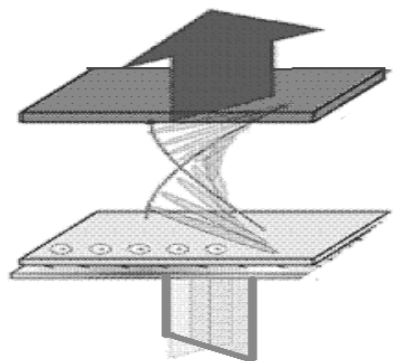


图 4-27 液晶的旋光特性

将液晶粒子长轴平行排列且螺旋扭转一定角度(图 4-27), 将偏振光同向于粒子长轴入射到液晶上, 结果会发现光的偏振方向随液晶粒子长轴的螺旋而旋转, 此为液晶的旋光特性。

4.2.3 液晶显示器基本原理

液晶显示器是利用液晶体单元实现图像显示的设备, 其基本结构主要包括背光管(面)、偏光片、透明电极板、液晶层和滤光膜等, 其中两个偏光片的偏光方向相互垂直, 两层透明电极间液晶粒子长轴被螺旋扭转 90° , 如图 4-28 所示。

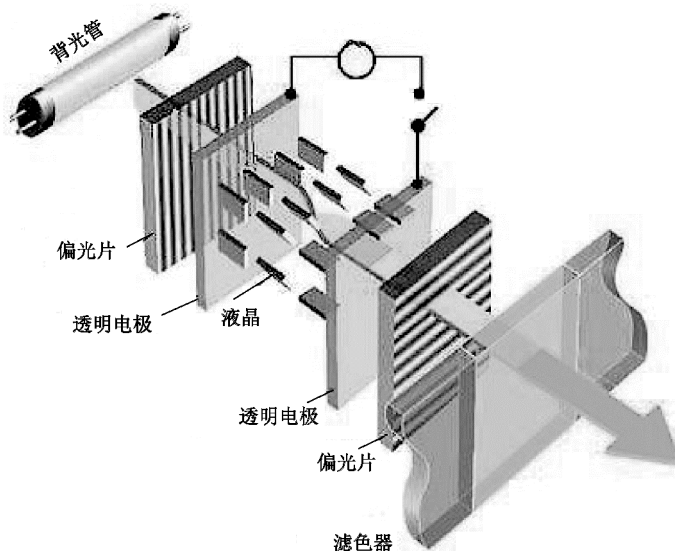


图 4-28 液晶显示器基本结构



背光灯发出的光通过纵向偏光片时，与偏光片同向的偏振光通过。光线通过透明电极夹层中的液晶层时，若电极电路处于断开状态，在液晶的旋光特性的作用下，入射光的偏振方向由纵向扭转至横向，可顺利地通过横向偏光片，再经滤色器过滤后，最终投射到液晶屏表面并呈现为一个单色亮点；若电极处于接通状态，不改变光的偏振方向，光的传播受阻于横向偏光片，液晶屏表面将呈现为一个暗点。

液晶屏中的滤光片是由众多的单色小格子组成的，每个格子对应一个液晶体小单元。液晶屏表面相邻的、紧靠在一起的红、绿、蓝三个小格子组合成一个像素（图 4-29），将每个像素的红、绿、蓝三色光合成在一起，就可以得到一个彩色像素。



图 4-29 多种像素结构

4.2.4 液晶显示器的分类

根据驱动方式的不同，液晶显示器可分为被动矩阵式和主动矩阵式两大类型。

1. 被动矩阵式 LCD 技术

被动矩阵液晶是由垂直与水平方向的电极所构成的，且将单独的液晶单元夹在彼此垂直的电极中间，可分为 TN、STN、DSTN、FSTN 等类型。

TN 型：即扭曲向列液晶，其基本结构是在两层玻璃间夹有一层液晶，如图 4-30 所示。玻璃基片内壁涂有透明电极层，电极层内壁划有平行细纹沟槽；在沟槽的导向作用下，贴近沟槽的液晶粒子长轴顺着排列，由于两层沟槽取向相互垂直，其间的其他液晶粒子长轴的排列顺势被逐渐扭转 90°；另外，玻璃基片外壁各有一层偏光片，底面外加一层反光片，此即构成 TN 型液晶。TN 型结构液晶显示质量差，响应速度慢，只能呈现黑白色，多用于电子表或计算器等。

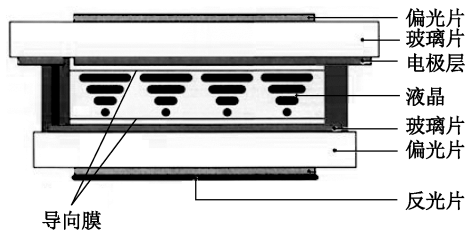


图 4-30 TN 型 LCD 基本结构

STN 型：即超扭曲向列液晶（Super TN），基本结构与 TN 型液晶基本相同，主要差异表现在两个方面，一是配有彩色滤光片，可以显示逼近全彩模式的色彩；二是液晶分子长轴排列被扭转 180°~270°。STN 型液晶光电性能提高了，响应速度加快了，成像品质得到了改善，但存在偏色问题，主要用于便携式电子设备（如 PDA、手机等）。

DSTN 型：即双层超扭曲向列液晶（Double-STN），与 STN 等单层液晶不同，DSTN 具有两层扭转方向相对的液晶，有效地解决了偏色问题，其制造工艺要复杂很多。



FSTN 型：即补偿膜超扭曲向列液晶（Film-compensated STN），在 STN 型液晶的底层和顶层外表面各加上一层补偿膜，达到了与 DSTN 相当的显示效果，但其工艺难度和制造成本都大大降低了。

2. 主动矩阵式 LCD 技术

被动矩阵式 LCD 难以快速单独地控制每个液晶单元，在速度、亮度、可视角及画质等方面都受到了较大限制。主动矩阵式 LCD 技术成功地解决了这一问题，并迅速得到了广泛的应用。

薄膜晶体管（TFT）是主动矩阵式 LCD 技术中最流行的技术，TFT-LCD 的每个像素都内建了晶体管，每个晶体管电极都是利用薄膜技术做成的，TFT-LCD 是目前唯一在亮度、对比度、功耗、使用寿命、体积和重量等综合性能上全面赶超 CRT 的显示器件。

TFT 液晶的结构与 TN 液晶基本结构类似，都是在两个透明基板间封装液晶，如图 4-31 所示，只不过是将 TN-LCD 中的一层电极改为场效应晶体管（FET），而另一层电极改为公共电极。

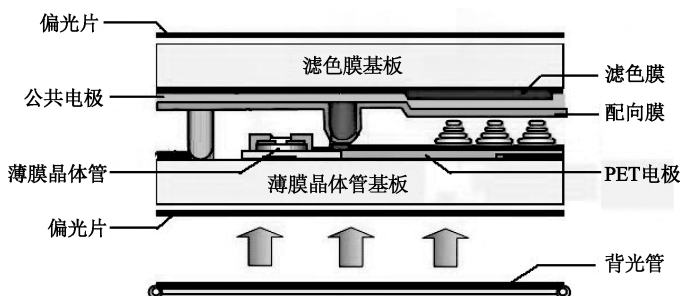


图 4-31 TFT-LCD 基本结构

TFT-LCD 采用了“背透式”照射方式。当光源照射时，先通过底层偏光板向上透出，再借助液晶分子来传导光线。由于上下夹层的电极改成了 FET 电极和公共电极，在 FET 电极导通时，液晶分子的排列状态同样会发生改变，通过遮光和透光来达到显示的目的。但不同的是，FET 晶体管具有电容效应，能够保持电位状态，当 FET 电极下一次导通时才能改变其排列方式。

4.2.5 广视角技术

LCD 中的图像是其背光源的光垂直穿过液晶显示器各层结构的结果，因此其图像的输出就具备了特定的方向特性，只有处于特定的角度范围内，才能观察到 LCD 中显示的图像。

随着 TFT-LCD 技术的推进，LCD 厂商设计开发了广视角技术（如 IPS、MVA 等），试图改善液晶显示器的可视角特性，解决了长期困扰液晶显示器发展的可视角问题。根据像素结构及其工作机制的不同，TFT-LCD 可分为 TN+Film、VA、IPS 及 CPA 等类型。

1. TN+Film 面板

TN+Film 基于传统的 TN 液晶技术，其液晶粒子呈螺旋扭转排列，从屏幕表面以不同的视角观察液晶粒子会得到较大差异的观察图像，在可视范围内可观察到清晰图像，而在可



视范围之外的观察效果就不理想，如图 4-32 所示。

TN+Film 是 TN 技术与 TFT 技术结合的产物，主要在显示屏表面覆盖一层特殊的视角扩展膜，可以扩大液晶显示器的可视角度（可达 140° ），是最易实现的广视角技术，主要用于入门级液晶显示器。

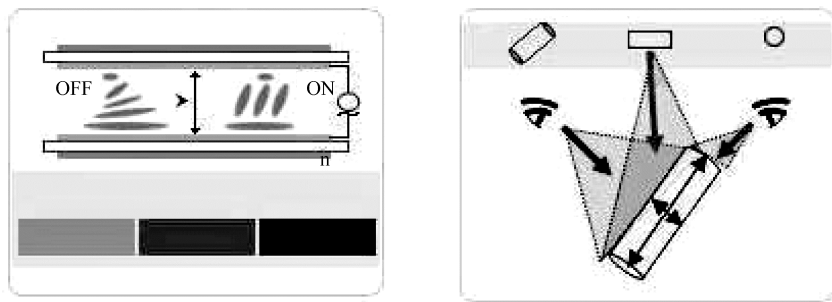


图 4-32 TN 面板微结构及可视角

TN+File 面板属于软屏，用手轻划会出现水状条纹。

2. VA 面板

VA 指垂直配向技术，其液晶粒子长轴纵向排列，如图 4-33 左图所示，也决定了 VA 面板具有较大的可视角（可达 160° ），如图 4-33 所示。VA 面板又可分为由富士通公司主导的 MVA 面板和由三星公司开发的 PVA 面板，其中后者是前者的继承和改良。

VA 面板色彩丰富——可提供 16.7M 种颜色，响应速度快——响应时间仅约 20ms，VA 面板主要用于中高端的液晶显示器。

VA 面板属于软屏，用手轻划容易出现水状条纹。

3. IPS 面板

IPS 指平面转换技术，由日立公司于 2001 年推出。IPS 面板的液晶粒子长轴水平排列，如图 4-34 中左图所示，其最大的特点就是它的两极都位于同一平面中；电极加电后液晶粒子长轴水平旋转排列，可以有效增大可视角（可达 170° ），如 4-34 右图所示。

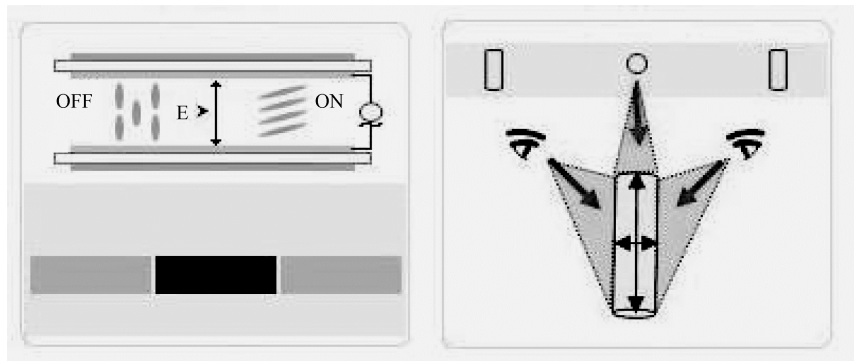


图 4-33 VA 面板微结构及可视角

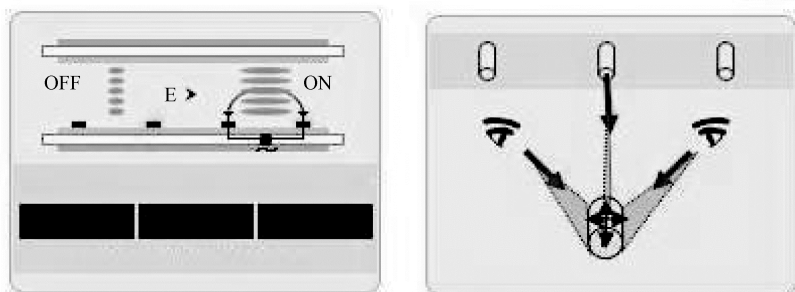


图 4-34 IPS 面板微结构及可视角

IPS 面板的优势是可视角度高、响应速度快、色彩还原准确、价格便宜，但是其漏光问题较严重，黑色纯度不够。

IPS 面板属于硬屏，用手轻划不易出现水状条纹。

4. CPA 面板

CPA 指连续焰火状排列技术，严格来说属于 VA 阵营，其液晶粒子排列如图 4-35 (a) 所示；由于上端电极位于基板中间，因此加电时液晶粒子朝中心电极呈放射的焰火状排列，如图 4-35 (b) 所示。

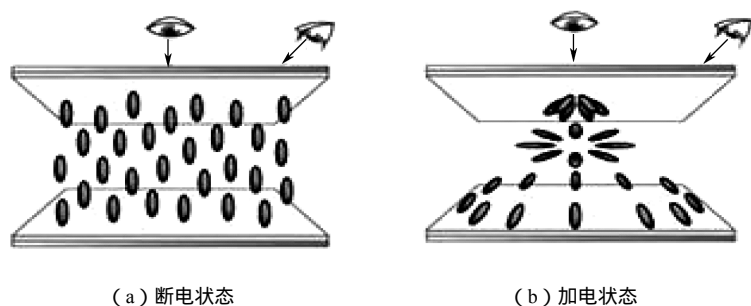


图 4-35 CPA 面板微结构

CPA 面板色彩还原真实、可视角度优秀、图像细腻，但价格比较贵。

CPA 面板属于软屏，用手轻划容易出现水状条纹。

4.2.6 液晶显示器主要技术指标

液晶显示器基本原理虽然相同，但是实现细节多种多样，显示性能也差别较大，需要利用其技术指标进行衡量。

可视角度：站在始于屏幕边线的某个角度的位置时，观察者仍可清晰地看见屏幕显示图像时的最大角度。由于 LCD 显示的光源经折射和反射后输出时已有一定的方向性，超出这一范围观看就会产生色彩失真现象。目前市场上出售的 LCD 的可视角度都是左右对称的，但上下不一定对称，常常是上下角度小于左右角度。视角越大，观看的角度越好，就更具适用性。

显示分辨率：显示分辨率是指屏幕图像的精密度，是指单位长度内显示器所能显示的



点的数量。LCD 的分辨率常用水平和垂直像素数来表示,如 1680×1024 即表示在水平方向上可显示 1680 个像素,在垂直方向上则可显示 1024 个像素。显示分辨率越高,显示的图像越清晰。

色彩度:自然光的色彩都是红、绿、蓝三种基本色组成的,色彩度是指 LCD 中像素基本色的表现度。例如,大部分液晶显示器利用 6bit 来表达每个基本色 (R、G、B),其色彩度即为 $64 (=2^6)$,则每个独立像素将有 $262144 (=64 \times 64 \times 64)$ 种色彩;部分机器采用 8bit 来表现基本色,则其色彩度为 $256 (=2^8)$,每个独立像素可达 $16777216 (256 \times 256 \times 256)$ 种色彩。

对比值:对比值是指最大亮度值 (全白) 除以最小亮度值 (全黑) 的比值。一般来说,人眼可以接受的对比值约为 $250:1$ 。CRT 显示器的对比值通常高达 $500:1$,可以很容易地呈现真正全黑的画面;而 LCD 却不是那么容易,背光源始终处于点亮的状态,为了得到全黑画面,液晶模块必须完全阻挡背光源发出的光,但液晶单元无法完全达到这样的要求,总是会有一些漏光发生。

亮度值:通常由背光源来决定,是指液晶显示器的最大亮度。液晶显示器的亮度略低,会觉得屏幕发暗。虽然技术上可以达到更高的亮度,但是这并不代表亮度值越高越好,因为太高亮度的显示器有可能使观看者眼睛受伤。

响应时间:指液晶显示器各像素点对输入信号反应的速度。如果响应时间较长,在液晶显示器显示动态图像时,就会有尾影拖曳的感觉。响应时间越小越好,一般的液晶显示器的响应时间为 $20 \sim 30\text{ms}$ 。

接口类型:液晶显示器一般有 D-Sub 和 DVI 两种接口,如图 4-36 所示。D-Sub 接口传输模拟信号,也是 CRT 显示器最常用的接口;DVI 接口一般分为 DVI-D 接口和 DVI-I 接口,前者只支持数字信号,后者同时支持数字信号和模拟信号。DVI-I 接口向 DVI-D 接口兼容,DVI-I 接口线可替代 DVI-D 接口线,但反之不成立。

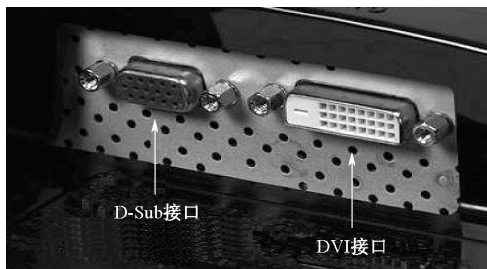


图 4-36 D-Sub 接口和 DVI 接口

4.3 投影仪

计算机多媒体技术的飞速发展,人们对媒体信息显示的要求越来越高,总希望在某些应用 (如交通监控中心、学术会议、技术讲座等) 中获得高清晰、大幅面的显示输出,然而,普通显示器很难满足人们的这种要求,于是产生了投影仪等大屏幕输出设备。1991 年,世界上第一台 LitePro 系列数据投影仪研发成功,人们得以体验新型大屏显示设备的



魅力。近些年来，投影仪技术得到了较快发展，目前已较普遍地用于家庭、办公和教育等各种领域。

4.3.1 投影仪工作原理

投影仪是一种集机械、微电子技术于一体的精密电子产品，其基本工作机制是接收信源设备的影像信息并将之重新合成为放大的影像。投影仪主要技术有 CRT、LCD、DLP 和 LCoS 等，其中，CRT 和 LCD 投影仪采用了透射式投射方式，技术成熟，性能稳定；DLP 和 LCoS 则采用了反射式投射技术，投影亮度高、对比度强、体积小、重量轻，虽然技术有待完善，但市场发展潜力巨大、发展前景可观。

1. CRT 投影机

CRT 投影技术是最早的投影技术，CRT 投影仪（图 4-37）可谓投影仪的鼻祖，由于其外观具有三个显著的投射镜头，因此被形象地称为“三枪投影仪”。

CRT 投影仪主要由投影管、透镜和电子线路等部分组成，如图 4-38 所示。



图 4-37 CRT 投影仪

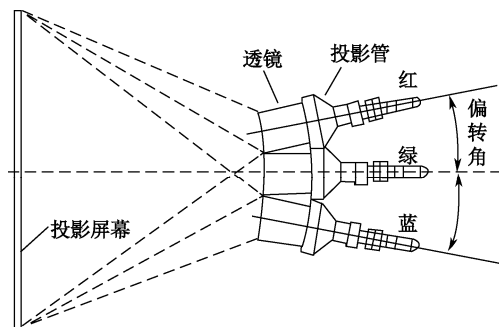


图 4-38 CRT 投影仪基本结构

CRT 投影管的结构及原理与 CRT 显示器类似，在电子线路的控制下，经图像信号的驱动，投影管中的电子枪发出的高速电子扫描撞击成像面上的荧光颗粒，由荧光颗粒发光点组成的图像经透镜聚焦后被投射到投影屏幕上产生投影图像。

为了得到彩色投影图像，CRT 投影仪中设有三个 CRT 投影管，可以分别产生红、绿、蓝三种颜色的投影图像。调整红、绿、蓝三束投影光到幕布的投射角度、亮度、焦距等参数，就可使三色投影光在幕布的相同位置上合成并产生清晰放大的彩色图像。

CRT 投影仪技术成熟、分辨率高、对比度强、色彩饱和度佳、信号兼容性强，在相对高端的专业领域（如航空航天、遥控监控）具有无法替代的地位。另外，由于 CRT 投影仪具有结构复杂、机体笨重、调校困难等缺点，CRT 投影仪在办公领域中已基本被淘汰。

2. LCD 投影仪

LCD 投影仪（图 4-39）是液晶显示技术和投影技术相结合的产物，采用了目前最为成熟的透射式投影技术，是目前市场上占有率最高、应用最广泛的投影系统。

LCD 投影仪主要由光源（灯泡）、分光镜、反光镜、LCD 液晶片、棱镜及透镜构成，如图 4-40 所示。LCD 投影系统的核心成像部件是 LCD 液晶片，现代液晶投影仪大都采用



三片液晶片，分别用于处理红、绿、蓝三种颜色的图像。



图 4-39 LCD 投影仪

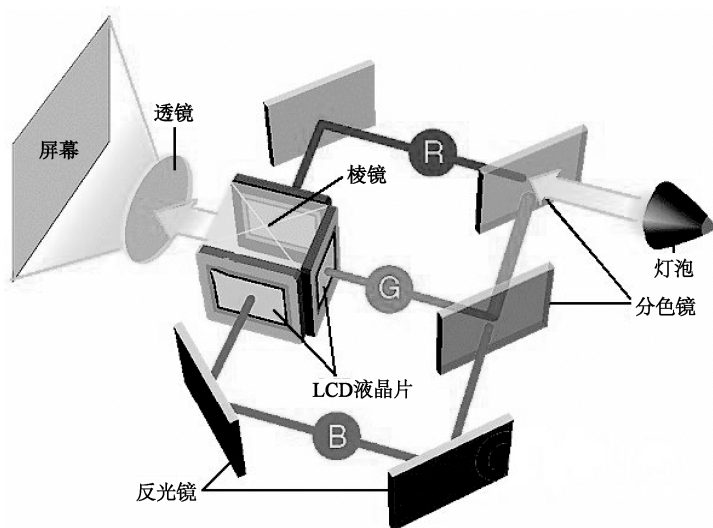


图 4-40 LCD 投影仪基本组成部分

LCD 投影仪灯泡发出的白光经分光镜分光，分别得到红、绿、蓝三色光，再经反光镜反射后对应投射到 LCD 液晶片上；3 片液晶片各以灰度方式记录其入射光的图像信息并各自透光生成图像投射光；红、绿、蓝三色图像投射光分别投射到棱镜上会聚，会聚光最后经投影镜头投射到投影屏幕上形成彩色图像。

3. DLP 投影仪

DLP 指数据光处理技术，是高速发展中的反射式投影技术。DLP 投影仪（图 4-41）是一种反射式投射设备，属于投影仪家族中的后起之秀。

DLP 投影仪的基本结构如图 4-42 所示，主要包括光源、分光轮、DMD 芯片和若干透镜等。DMD 芯片由众多微镜片组成，每个微镜对应图像中的一个像素；在微电路控制下，微镜可以在一定角度内旋转以准确反射入射光。分光盘可高速旋转，其表面被设计划分为若干扇形色彩区域，用于对其透过光进行色彩过滤。

DLP 投影仪中光源灯发出的光经透镜聚焦后入射到高速旋转的分色盘上；根据分色盘表面色彩区域的划分，某一时刻只允许特定色彩的光入射到 DMD 芯片表面。DMD 芯片在微电路控制下对其入射光进行反射，再经投影镜头投射到大屏幕上成像。由于分色盘的高速旋转，本来连续传播的自然光被分割为断续传播的特定色光，因此，在某一时刻屏幕上实际上只显



示特定颜色的图像，但由于人眼的视觉暂留特性，人眼感觉到的是自然的彩色图像。



图 4-41 DLP 投影仪

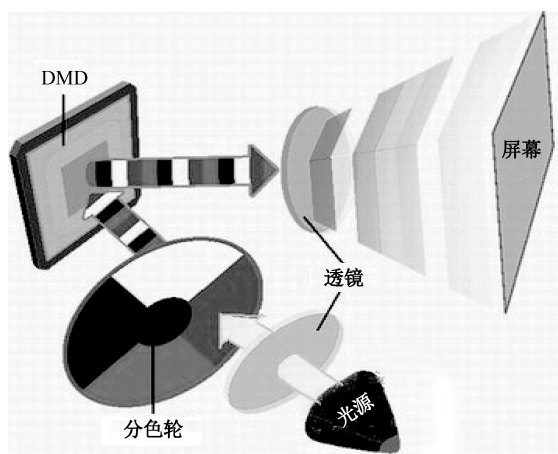


图 4-42 DLP 投影仪的基本结构

根据采用 DMD 装置的数目，DLP 投影仪主要可分为单片式和三片式 DMD 投影系统。出于成本和机身体积的考虑，目前 DLP 投影仪多半采用单片式 DMD 芯片设计，另有部分高端投影仪采用三片式 DMD 芯片设计。三片式 DMD 投影系统与单片式 DMD 投影系统的主要差异就是前者利用分色棱镜替代分色盘以实现分色，其基本结构如图 4-43 所示。

4. LCoS 投影仪

LCoS（硅基液晶）属于新型的反射式 micro LCD 投影技术，其结构是在硅片上，利用半导体制程制作驱动面板（又称为 CMOS-LCD），然后在电晶体上透过研磨技术磨平，并镀上铝当作反射镜，形成 CMOS 基板。将 CMOS 基板与含有透明电极的玻璃基板贴合，充入液晶并进行封装即可。

LCoS 投影技术的成像采用了反射式光路。在早期的产品中采用过单片式 LCoS 时序成像方式（与单片式 DLP 类似），但由于反应速度等原因难以与 DLP 相抗衡，只得被迫退出市场。目前，市场上的主流产品普遍采用了三片式 LCoS 成像方式，如图 4-44 所示。

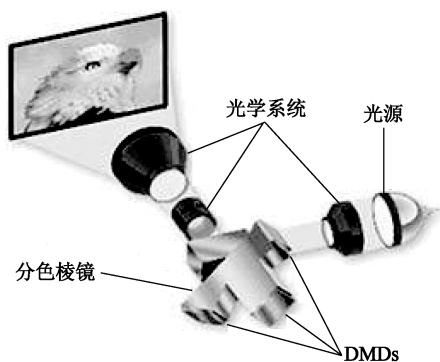


图 4-43 DLP（3DMD）投影仪结构

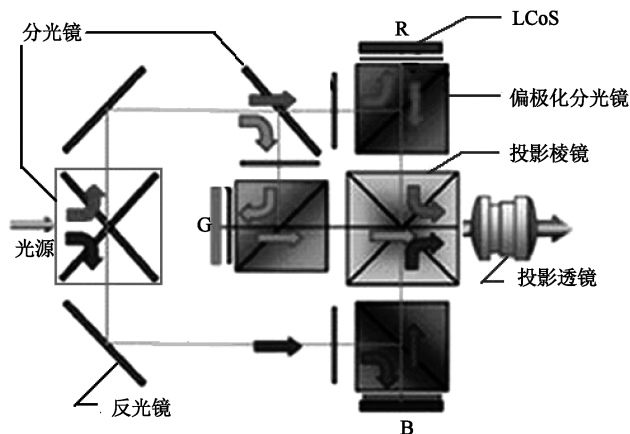


图 4-44 3LCoS 投影仪结构



LCoS 投影仪主要包括分光镜、偏极化分光镜、反光镜、LCoS 芯片、投影棱镜和投影透镜等组成。从投影仪灯泡发出的白色光线，通过分光镜分解成红、绿、蓝三种原色光，各原色光经镜反射照射到 LCoS 芯片上，通过控制 LCoS 中液晶分子的状态可控制每个像素反射光的强弱，三束原色反射光最后会聚到同一投影棱镜上混合成一束彩光，再经过投影镜头投射成彩色图像。3LCoS 投影仪产品是目前最成熟的 LCoS 投影方式，索尼、HVC、视创、佳能等公司都曾推出优秀的 3LCoS 产品。

LCoS 投影技术具备了 DLP 和 LCD 的几乎全部优点，并同时克服了两者的不足之处。采用 LCoS 技术的投影仪产品，由于其拥有近乎完美的画面效果，因此受到了业内人士以及消费者的普遍好评。

4.3.2 投影仪光源

随着投影仪技术的进步和生产成本的降低，投影仪距人们的生活越来越近了，但价格依然相对昂贵。然而，对于消费者来说，投影仪昂贵的不仅仅是它自身，其光源灯泡（图 4-45）的使用寿命及价格，也让消费者大伤脑筋。在投影仪的使用费用中，灯泡的耗费占据着很大的比例。

根据发光原理不同，目前投影仪普遍采用的光源主要有金属卤素灯、UHE 灯和 UHP 灯等。

金属卤素灯泡（高强紫外卤素灯）因在灯泡中填充了金属卤化物而得名。金属卤素灯属于热光源灯，在灯泡点亮状态时，灯泡内的气体产生较高压强，且灯丝处于半熔状态，灯泡温度高达上千摄氏度。

金属卤素灯泡的优点是价格便宜，更换成本比较低。但其使用寿命短，一般不超过 2000 小时；衰减速度快，工作 1000 小时后投影效果就变得较差；发热量大，对投影仪的散热能力要求较高，也不宜长时间连续使用。目前，金属卤素灯泡已逐步退出国内投影仪灯泡市场。

UHE 灯泡采用超高压汞填充，并利用光学原理滤除了红外线等热光，只发冷光，因此被称为冷光源灯泡。UHE 灯泡产生的热量小，电能消耗低，适于长时间连续使用；UHE 灯泡使用寿命长，一般可达 3000 小时以上，半衰周期长，工作 2000 小时后亮度几乎不衰减；UHE 价格也比较适中，是目前中档投影仪中广泛采用的理想光源。

UHP 灯泡是超高压汞灯泡，也是一种理想的冷光源。UHP 灯泡使用寿命更长，一般标称 6000 小时，甚至高达 12000 小时；衰减速度慢，工作 4000 小时后也不会出现明显的衰减。但由于 UHP 灯泡价格相对较高，因此一般用于高档投影仪。

另外，不同品牌投影仪的灯泡一般是不能互换使用的，因此购买投影仪应选择正规渠道销售的知名品牌投影仪，以免因买不到可更换的灯泡而造成投影仪的报废。



图 4-45 投影仪灯泡

4.3.3 投影仪采购建议

在了解了投影仪的原理、分类及各自的特点，明确了用户实际需求后，购买投影仪时



还要重点关注以下几方面。

分辨率：分辨率越高，图像就越清晰，目前常用的分辨率有 SVGA（ 800×600 ）、XGA（ 1024×768 ）等。当演示的内容比较精细时，应选择分辨率相对较高的投影仪。

光亮度：投影仪的光亮度是决定图像显示清晰度的关键因素，以流明数表示，数值越大，亮度越高。目前，市场上销售的投影仪亮度差别很大，从数百流明到上万流明不等。一般家用亮度在 1000 流明左右即可，教育机构多选择 2000 ~ 3000 流明。

对比度：对比度越高，图像层次感就越强，图像就越逼真生动。当演示内容中常包含图片或影视资料时，应选购对比度较高的产品。

灯泡使用寿命：灯泡作为投影仪的主要耗材，且使用成本较高，这是选购投影仪时首要考虑的重要因素。建议购买 UHE 或 UHP 冷光源长使用寿命灯泡，这样可在较长时期内不必为灯泡使用寿命而担心。

梯形矫正：在使用投影仪时，投影仪应尽可能位于投影屏幕的垂直中心线上，否则投影图像将呈现梯形。为得到正常的投影效果，需要依靠投影仪的梯形矫正功能进行矫正。投影仪的梯形矫正能力（一般为 $\pm 30^\circ$ ）将决定投影仪摆放位置的灵活程度。

便携性：大部分的机型质量为 2 ~ 6kg，可以很方便地移动，但对于需要经常出差的人，由于必须携带笔记本电脑，因而应选择质量为 0.9 ~ 26kg 等更加轻巧的投影仪，这些投影仪能够满足一般商业环境的需要。

售后服务：由于投影仪的技术含量相当高，其配件、耗材（基本上指灯泡）比较昂贵而且多为专用产品，投影仪一旦出现问题，所需花费的维修成本就相当大，所以购买拥有良好售后服务的产品显得尤其重要，良好的售后服务为用户提供了更大的保障，使用户使用更放心，总之，选择品牌好的投影仪是一个比较明智的选择。

4.3.4 投影仪安装和使用

1. 安装方式

投影仪的安装方式有正面投影与背面投影之分。正面投影是指用户与投影仪位于投射画面的同侧，其投射的图像与用户观察到的图像左右一致，如图 4-46 所示；而背面投影则是指用户与投影仪位于投射画面的两侧，其投射的图像与用户观察到的图像左右相反，如图 4-47 所示。

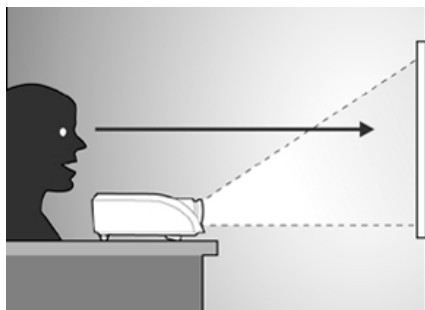


图 4-46 正面投影

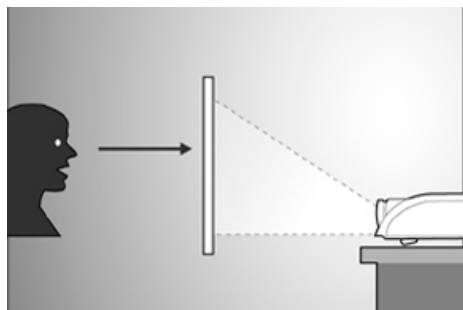


图 4-47 背面投影



投影仪的安装方式还有正立投影和倒挂投影之分。正立投影是指投影仪正面向上摆放在平面（如桌面）上，其投射的图像与用户观察到的图像上下一致，如图 4-48 所示；倒挂投影是指投影仪正面向下倒挂在高处，其投射的图像与用户观察到的图像上下相反，如图 4-49 所示。

根据场地限制和使用需求，用户实际上应灵活地选择上述安装方式的组合。

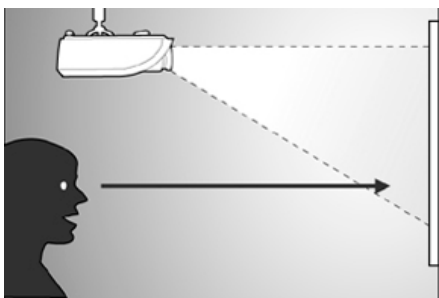


图 4-48 正立投影

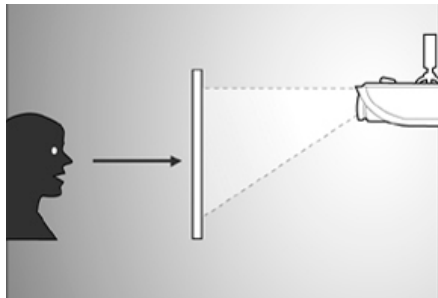


图 4-49 倒挂投影

2. 设备连接

在确定投影仪的安装方式及有关设备的摆放位置后，就可以实施设备之间的连接了。

投影仪提供了丰富的输入接口，用于与其他影视设备相连，如图 4-50 所示。图中 S-VIDEO 接口多用于与录像机连接，VIDEO 接口多用于与 VCD 连接，VGA 接口和 DVI 接口多用于与计算机主机相连。

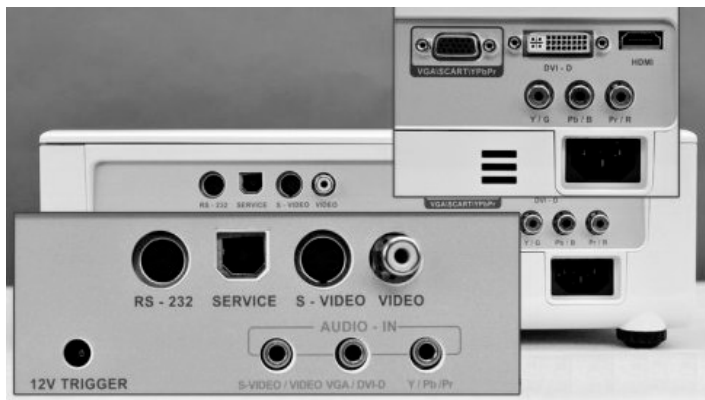


图 4-50 投影仪常见接口

对于录像机、VCD 等影视信号输出设备，只需选用适当的信号线将它们的输出接口对应于投影仪的输入接口连接在一起即可。

台式主机一般只有一个视频输出接口，正常情况下与显示器相连并输出图像；此时，若要连接投影仪设备，则需先断开与显示器的连接而改接投影仪设备；当然，部分投影仪设备一般同时配有视频输入接口和输出接口，在台式主机已与投影仪相连的情况下，将显示器连接到投影仪的视频输出接口上，即可实现显示器与投影仪同步显示。

笔记本电脑除通过内置的视频线路向其 LCD 提供输出信号之外，还配有外置的视频输



出接口向其他显示设备提供视频输出，故可以直接将投影仪用视频线连接到笔记本电脑的视频输出接口上。

3. 基本使用

默认情况下，处于开机状态的投影仪可以自动检索信源设备，成功检索后还可自动显示信源设备的影像信息。投影仪与录像机、VCD 或台式机等信源影像设备正确连接后，分别打开投影仪和信源设备的电源，一般情况下投影仪即可显示影像信息。

将投影仪与笔记本电脑正确连接并先后打开它们的电源，一般情况下投影仪并不显示笔记本电脑的屏幕界面。默认情况下，笔记本电脑并不向其外置视频输出接口提供视频输出信号，故而投影仪不可能检索到笔记本电脑的存在，因此也不会显示笔记本电脑的屏幕界面，除非用户对笔记本电脑的屏幕显示方式进行切换。

笔记本电脑存在三种屏幕显示组合方式，分别是仅笔记本、仅监视器、笔记本与监视器，其中，监视器是指外接的显示设备（如投影仪或显示器等）。不同厂商的笔记本电脑的显示组合的切换方式略有不同，但一般可利用笔记本电脑的 Fn 按键和某功能按键的组合进行切换，如戴尔品牌的笔记本电脑一般采用 Fn+F8 组合键进行切换。

投影仪将影像投射到屏幕上后，可能会出现投射尺寸不当、图形扭曲变形、图像失真模糊、明暗对比失当等现象，这时就需要对投影仪进行必要的调整，以便得到良好的投影效果。调整投影仪工作参数时既可以利用投影仪自身控制面板（图 4-51）进行操作，又可以利用投影仪随机配送的遥控器（图 4-52）进行操作。



图 4-51 投影仪控制面板



图 4-52 投影仪遥控器

对投影仪的基本调节可通过控制面板或遥控器中的快捷按钮执行操作，如左右两个 VOL 键分别用于改变音量，上下两个 KEYSTONE 键分别用于梯形校正；投影仪镜头附近的 FOCUS 和 ZOOM 调整轮（图 4-53），分别用于调整镜头焦距和图像放大倍数。

对于更高级的参数调整，可通过按下投影仪控制面板或遥控器中的 MENU 键激活投影仪菜单，如图 4-54 所示。在控制面板或遥控器中，按下左右方向键可以横向选择菜单，按下上下方向键可以纵向选择菜单，按下确认键可以确认执行菜单项操作。

投影仪自身设有电源开关，在控制面板和遥控器中还设有 Power 按键。开机时，先打开投影仪的电源开关，再按一下 Power 键，当状态指示灯停止闪烁时就表明投影仪启动成功。投影仪的关机过程正好相反，先用 Power 按键停止投影仪的工作，当状态指示灯停止闪烁后再用电源开机为投影仪断开电源。



图 4-53 FOCUS 和 ZOOM 调整轮

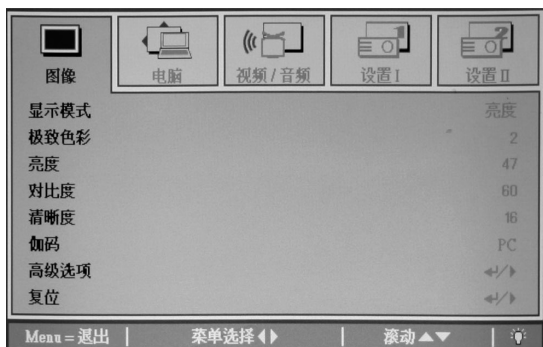


图 4-54 投影仪菜单

4. 日常维护

为得到高清晰度、高亮度的投影效果，投影仪采用了专用的投影灯泡。但投影灯泡在发光过程中会产生大量热量，如果不能及时排出机外，将会影响投影灯泡和投影仪的使用寿命，严重时还可能引发灯泡爆炸，造成更多危害。因此，对投影仪的日常维护最重要的就是为投影仪及时排放机内热量。

投影仪是精密的光电设备，在其使用环境中要注意通风、防尘、防高温，在日常存放过程中要注意防湿、防潮、防霉变。运输过程中应注意防挤压、防振动、防擦划。在投影仪使用一段时间后，要注意及时清洗防尘过滤网，以免影响通风过滤；当投影亮度急剧下降时，应及时购买并更换投影灯泡，以防过度使用而发生爆炸；还要保持投影镜头表面的清洁，避免用硬物进行擦拭。

投影仪在使用过程中会释放大量热能，投影仪使用完毕应先使用 Power 键关机，等到投影仪面板上指示灯停止闪烁和机内散热风扇停止转动时，再关掉电源开关，最后从供电电路中断开。

4.3.5 多屏显示技术及应用

随着计算机性能的不不断提升，人们习惯在计算机中同时运行多个程序，但过多的窗口占用了大量的桌面空间，用户在进行多窗口操作时只能频繁地进行窗口切换，大大降低了工作效率。多屏显示技术可以帮助用户把不同的应用窗口在不同的显示器中打开，以便扩展用户桌面工作空间。

1. 多屏显示技术

所谓多屏显示技术，是在同一台主机上连接多台显示设备，使得这些显示设备可以同时显示影像界面的显示技术。多屏显示技术已在金融、证券、交通、航天等领域中得到广泛应用，图 4-55 所示为 2008 年 9 月 25 日“神七”发射前的工作场景。

多屏显示技术主要有复制和扩展两种工作模式。复制模式就是使主机连接的多个显示器同步显示相同的内容；此模式对各显示器的规格不做一致性要求，但系统的实际工作效果受制于性能中最低的显示器。扩展模式就是将多个显示器虚拟成一个分辨率超大的显示



器，可以实现更宽阔的桌面空间；此工作模式对显示器的规格同样不做一致性要求，并在实际运行过程中各显示器独立工作，互不影响。



图 4-55 北京航天飞行控制中心

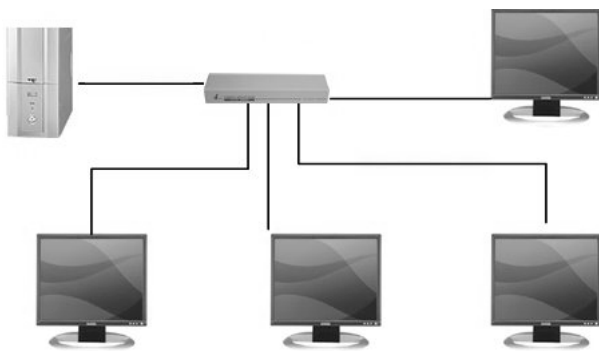


图 4-56 多屏显示实现方案

2. 多屏显示实现方案

多屏显示技术依赖于计算机的显卡，普通的显卡只能实现多屏复制模式。一种实现方案是投影仪与计算机主机连接，显示器再与投影仪的视频输出接口连接；另一种实现方案是购买一台视频分配器，将其输入端与计算机主机输出端相连，再将显示器分别与其输出接口相连，连接结果如图 4-56 所示。

多屏显示扩展模式需要专门的硬件支持。一种方案是使用多块显卡，即在计算机主机中安装多块显卡，每块显卡单独与一台显示器连接，通过计算机的配置实现多屏显示；另一种方案是使用多屏显卡，即购买一种具有多个视频输出接口（如 2 口、4 口、8 口等）的多屏显卡（图 4-57）安装在计算机主机中，显卡的每个接口都可单独与一台显示器连接。

目前，Matrox 公司推出了一种独立的多屏显示设备，如图 4-58 所示，它可以将普通显卡的输出信号经过自身的渲染和处理扩展为多屏显示的信号，既可实现复制模式，又可实现扩展模式。

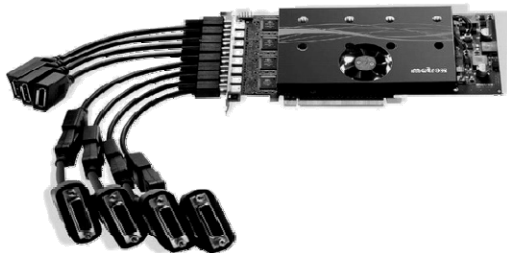


图 4-57 多屏显卡



图 4-58 多屏显示设备



3. 笔记本电脑双屏显示

笔记本电脑默认有两块显卡，其中一块向自有显示器输出信号，另外一块通过视频输出接口输出信号，因此利用笔记本电脑可以较为轻松地实现多屏显示。

进入控制面板，选择“显示”/“更改显示器设置”选项，进入如图 4-59 所示的设置界面。



图 4-59 更改显示器外观

由图中的预览区可以看到该笔记本电脑支持两个监视器。默认的 1 号监视器代表笔记本显示器，2 号监视器代表外接显示设备。单击可选择某个监视器，选择之后便可分别设置分辨率、方向；笔记本电脑默认其显示器为主显示器，也可利用“使它成为我的主显示器”复选框进行改变；利用多显示器列表可设置多屏显示模式等；利用鼠标左键拖动监视器可改变多监视器的相对位置。

另外，Windows 7 系统提供了简便的投影机连接方案。选择“开始”/“所有程序”/“附件”/“连接到投影机”选项，即可进入如图 4-60 所示的工作界面。



图 4-60 Windows 7 连接到投影仪

其中，仅计算机和仅投影仪分别表示只显示在计算机或投影仪中；复制模式表示计算机和投影仪显示相同的内容；扩展模式表示计算机和投影仪显示不同的内容。

单击“扩展”图标，在计算机屏幕中将显示 Windows 主桌面，投影仪中将显示空白的扩展桌面（或者相反）。在扩展模式的多屏显示方式下，用户可以为不同的监视器设置不同的桌面背景；新打开的窗口或对话框，通过鼠标拖动，即可放在主监视器中显示，也可以放在非主监视器中显示，还可以跨监视器显示，如图 4-61 所示。



图 4-61 扩展模式双屏显示

用户也可以利用显卡驱动管理程序实现多屏显示模式的设置。打开控制面板，双击显卡驱动程序（如英特尔图形和媒体）图标，进入如图 4-62 所示的管理界面。利用该界面，用户可以选择单一设备显示，也可选用多显示器显示，还可设置主显示器及复制模式或扩展模式等。



图 4-62 英特尔图形和媒体控制面板

4. PowerPoint 多屏显示应用

放映演示文稿时，演讲者端的演示视图与观众端的投影视图在内容上一般是完全一致的。然而，当演示内容众多、所涉问题复杂时，演讲者往往希望能在演示视图中及时获取一些提示信息或得到有关注解，也会希望演示视图中具有方便的演示文稿放映控制功能；可是观察端并不需要过多的内容和无关的界面。PowerPoint 2000（SP3）及以后的版本提供了多监视器的放映功能，很好地解决了此类问题，其效果如图 4-63 所示。

使用演示者视图是查看带演讲者备注的演示文稿的一种好方法，演示者可以在其操控的计算机上查看受众屏略图、演讲者备注、幻灯片缩略图及播放控制按钮，如图 4-64 所示；而观众则可在其他监视器（如投影到大屏幕上的监视器）上看到普通的放映视图（效果如受众屏略图）。演示者单击受众屏略图或单击其下的左、右箭头等即可控制播放；单击底部的幻灯片缩略图，即可快速切换幻灯片。

使用 PowerPoint 多监视器放映功能，应首先把计算机系统设置成扩展模式的多屏显示系统，具体实施办法详见前一小节，这里不再赘述。

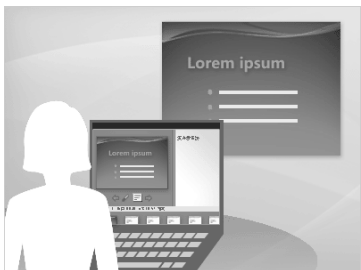


图 4-63 双监视器放映示意图



图 4-64 演示者视图

启动 PowerPoint 2010 程序, 进入演示文稿主界面, 选择“幻灯片放映”选项卡, 在监视器区设置“使用演示者视图”、指定“显示位置”为“监视器 n”(即观众屏), 如图 4-65 所示, 即可完成多屏显示设置。

单击“幻灯片放映”/“设置放映方式”按钮, 将弹出“设置放映方式”对话框, 如图 4-66 所示, 其多监视器区内的选项功能与图 4-65 所示的设置项对应, 单击“确定”按钮即可完成多屏显示设置。

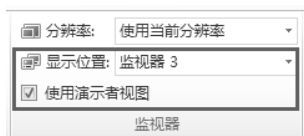


图 4-65 监视器设置

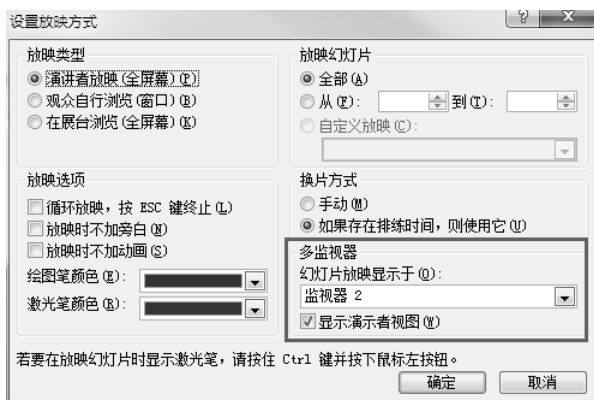


图 4-66 “设置放映方式”对话框

多屏放映设置完毕, 执行放映操作, 即可得到多屏放映效果。此时, 主显示器中呈现演示者视图, 扩展监视器中呈现观众视图。

第 5 章

打印设备

本章要点

打印机是重要的办公设备之一。本章将主要介绍打印机的分类、安装和设置技巧，介绍各类打印机的基本原理、结构、特点和应用，介绍打印机的使用、维护方法，并对常用的打印机类型提供了购置指导建议。

5.1 打印机概述

计算机已经融入人们的工作、学习和生活。人们时常会利用计算机完成各种工作和事务，并形成形形色色的文件，如图文并茂的个人简历，风趣幽默的人物漫画等。在现有技术条件下，利用计算机显示屏就可以很直观地观察到这些作品的设计效果，但有时希望把自己设计的作品输出到纸面上，以方便存档或提供给更多的人观赏或阅读。打印机设备为此而生，它可以把计算机设计处理的结果打印到纸张等介质上。

5.1.1 打印机的分类



图 5-1 北京奥运会开幕式

古时候人类采用各种各样的方式来记录信息，如将文字用硬器刻在甲骨上、用烧火烙在牍简上、用毛笔写在纸帛上、刻版印刷到纸面上。2008 年的北京奥运会开幕式上，全体演职人员和世界各国运动健儿共同印制的巨幅的美丽画卷（图 5-1）将永载奥林匹克史册。

人类的智慧是无穷尽的，进入现代文明后，人们创造出了多种多样的打印技术来记录人类活动信息，打印

机就是将数据信息输出到特定介质（如纸张）上的一类设备。

根据不同的标准，打印机有多种分类方法。

根据印字技术，打印机可分为击打式打印机和非击打式打印机。前者通过击打，将颜料印制在纸面上，后者则通过其他方式（如喷绘）印制图案。

根据印字方式，打印机可分为串行式、行式和页式。串行式打印机以字为单位打印，



按照逐字、逐行到逐页的顺序打印，其打印速度常以“字符/秒”(CPS)表示。行式打印机以行为单位打印，按照逐行到逐页的顺序打印，其打印速度常用“行/分钟”(LPM)表示。页式打印机工作时生成整个页面，然后以页面为单位整页打印出来，打印速度常以“页/分钟”(PPS)表示。

打印机按照其实际用途又可分为通用打印机、商用打印机、专用打印机、家用打印机、便携式打印机、网络打印机等。图 5-2 所示为一种条码专用打印机，图 5-3 所示为一款数码照片专用打印机。



图 5-2 条码专用打印机



图 5-3 数码照片专用打印机

根据工作方式，打印机可分为针式打印机、喷墨打印机、激光打印机、热敏打印机和热升华打印机等，LED 等新型打印机技术也不断涌现。日常生活或办公中常用的打印机类型主要有针式打印机、喷墨打印机和激光打印机；热敏打印技术常用于传真机、POS 终端、银行系统和医疗系统；热升华打印主要用于专业级需求的打印，如数码照片的打印；LED 打印机则是具有与激光打印机类似工作原理的新型打印机。

本章将主要介绍与人们日常办公和事务应用关系密切的针式打印机、喷墨打印机、激光打印机及 LED 打印机等。

5.1.2 打印技术的发展

世界上第一台针式打印机是由 Centronics 公司推出的，但由于当时技术上的不完善，没有推广进入市场，所以几乎没有人了解它。1968 年 9 月，日本精工株式会社推出了 EP-101 针式打印机（图 5-4），这正式揭开了打印机的发展历史。

随着计算机技术的发展和日趋完美，用户需求的不断提高，打印技术得到了迅猛发展：从击打式到非击打式、从黑白到彩色、从单功能到多功能。近年来，打印

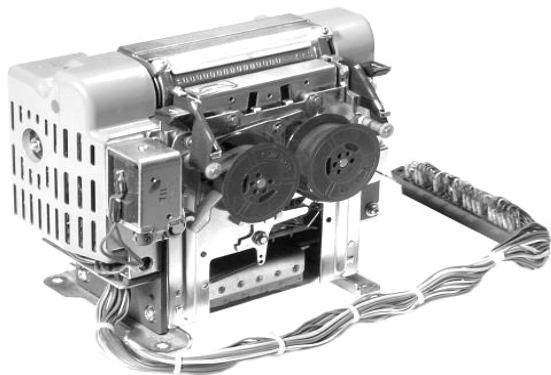


图 5-4 世界上首台针式打印机 EP-101



机技术发展更快，各种新型实用的打印机应运而生，并且一改针式打印机“一统天下”的局面，逐步形成了针式打印机、喷墨打印机和激光打印机三足鼎立的局面。随着数码照相机的普及，打印市场中也正在形成喷墨打印机、激光打印机和热升华打印机三分天下的新局面。值得一提的是，虽然针式打印机市场份额大幅下滑，但由于其独具特色的复制和应用功能，其市场地位暂时很难被其他类型打印机取代。

目前互联网络技术飞速发展，互联网应用渗透到各行各业，因此有人预言世界范围的无纸时代即将来临，打印机的末日不远了。然而，全球纸张消费每年成倍增长，打印机的销售以每年接近8%的速度递增，这一切都预示着打印机非但不会消失，其应用领域还会越来越广，市场规模越来越大，技术发展越来越快。网络打印机的出现，也很好验证了这一点。实际上，打印机正向着轻、薄、短、小、低功耗、高速、智能和网络化方向发展。

5.2 针式打印机

针式打印机是打印市场上较早出现的一种打印机，于20世纪80到90年代中期曾经占据打印机的整个市场。但随着喷墨打印机打印质量的提高、激光打印机制造成本的降低以及各种新型打印技术的不断冲击，针式打印机的市场占有率大幅下滑。针式打印机具有独特的打印功能，其市场地位目前尚且没有哪种打印设备能够完全取代，故针式打印机仍然具有较广泛和专业的应用。

5.2.1 针式打印机基本原理

大家或许有过这样的经历：把一张复写纸（用多层复写纸亦可）铺在白纸上，然后用笔尖点印自己喜欢的内容（如自己的名字），揭开复写纸，就会在白纸上看到如图5-5所示的点印图案。

针式打印机基本工作原理就和用复写纸点印自己的名字类似。针式打印机的核心部件是打印头，其由若干金属撞针组成，撞针按一定规则排列在一起，并可在脉冲电流的控制下弹出或缩回。涂有颜料的色带位于打印头的表面。当打印头移动到某个位置时，脉冲电流驱动相应撞针射出，撞针推动色带打击纸面，这样就会把色带上的颜料染印到纸面上，并形成系列色点，这些色点排列在一起就会勾勒出文字或图形，如图5-6所示。

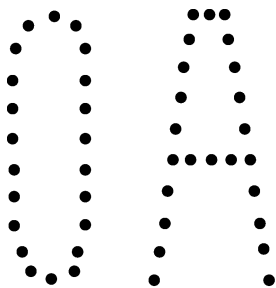


图 5-5 用复写纸点印的图案

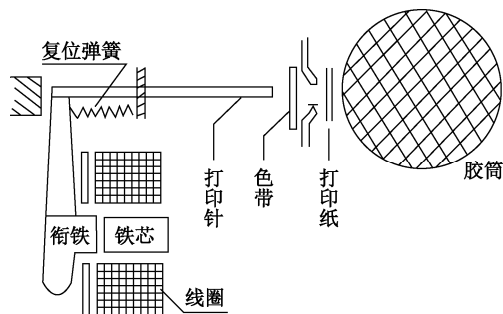


图 5-6 针式打印机撞针控制示意图



5.2.2 针式打印机结构

针式打印机是一个机电一体化的设备，主要由机械部分和电气控制部分构成。其中机械部分主要包括四大部分（参见图 5-7）。

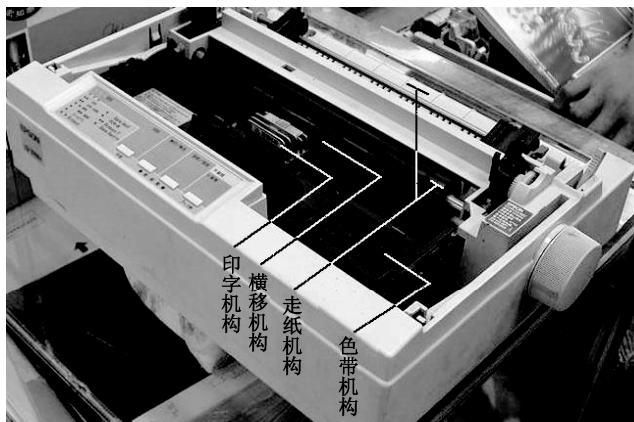


图 5-7 针式打印机构造图

（1）印字机构：又称打印头，由一定数量的打印针纵向排成若干列，打印针在打印机的控制下可向外弹出撞击纸面，从而可以点印出文本或图形。

（2）横移机构：又称字车，打印头置于字车之上。字车在横向步进电机的驱动下，带动打印头沿横轴左右往复运动。

（3）色带机构：由色带和色带架组成，色带置于色带架之内；色带架上设有动力装置，色带在该装置带动下，按照一定的速率和方向循环步进，使得打印头与纸张接近区域的色带不断得到更换，从而保证印迹清晰、着色均匀。

（4）走纸机构：打印过程中控制进纸、退纸及纸张步进等动作。

电气控制部分主要完成从计算机上接收打印数据和控制的信息，控制信息控制打印机动作，协调完成打印任务。

5.2.3 针式打印机的安装

Epson 的 LQ-1600K 系列打印机是针式打印机中最典型、最具统治力的打印机系列之一。下面将以 Epson 的 LQ-1600KII 打印机为例介绍针式打印机的安装过程。

首先要将打印机与计算机连接起来，针式打印机常以并口或串口方式与计算机连接。为保障设备安全，实施连接前应确保计算机和打印机都处于断电状态。用打印机提供的信号线将计算机和打印机连接起来，之后将打印机电源插头插入供电插座（一般为照明电源），打开打印机电源开关后即可完成硬件部分的连接。

打开“控制面板”中的“设备和打印机”窗口，如图 5-8 所示。单击工具栏中的“添加打印机”按钮，将启动添加打印机向导，如图 5-9 所示。

选择“添加本地打印机”选项，将进入选择打印机端口界面，如图 5-10 所示。选择默



认端口，单击“下一步”按钮，将进入如图 5-11 所示的安装打印机驱动程序界面。



图 5-8 “设备和打印机”窗口

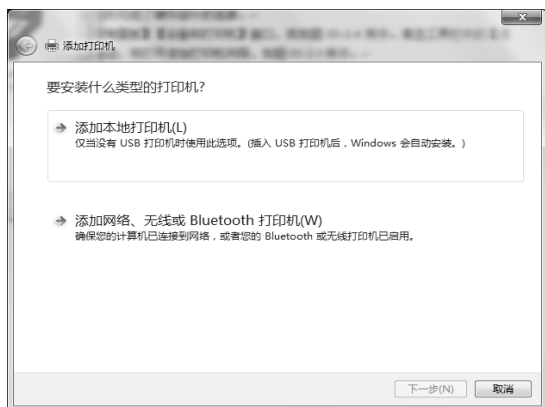


图 5-9 添加打印机向导

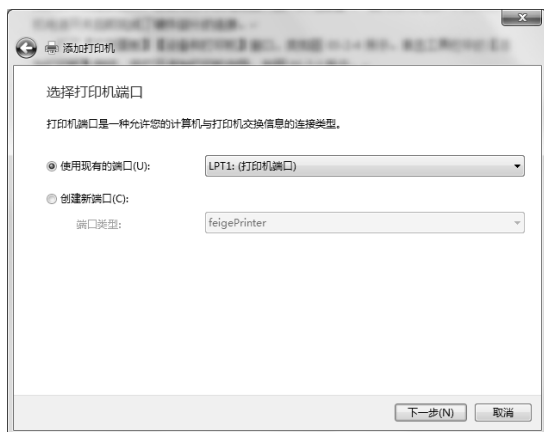


图 5-10 选择打印机端口



图 5-11 安装打印机驱动程序

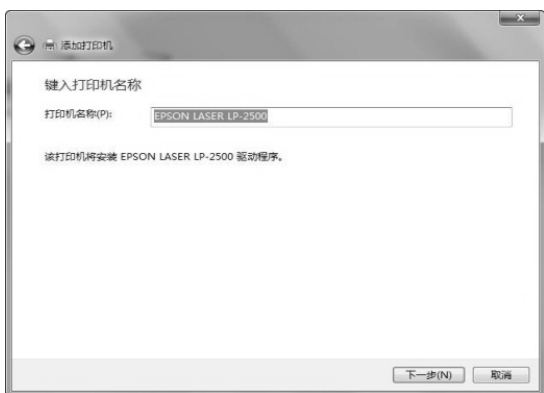


图 5-12 键入打印机名称

从厂商列表中选择 Epson，从打印机列表中选择 Epson LQ-1600KII；如果列表中没有相应的厂商或打印机，则需单击“Windows Update”或“从磁盘安装”按钮。

单击“下一步”按钮，进入如图 5-12 所示的键入打印机名称界面。指定名称后单击“下一步”按钮，系统将开始安装打印机程序。

程序安装完成后，将自动弹出打印机共享设置对话框，如图 5-13 所示。

选中“不共享这台打印机”单选按钮，单击“下一步”按钮，并进入成功添加打印

机的汇总界面，如图 5-14 所示；单击“打印测试页”按钮可检查打印机是否可以正常工作；



新安装的打印机被设置为默认打印机（即首选打印机），若不想改变当前的默认状况，可取消选中“设置为默认打印机”复选框。



图 5-13 打印机共享



图 5-14 成功安装打印机

新打印机被成功安装后，将自动显示在如图 5-8 所示的窗口中。

5.2.4 针式打印机的管理

我们可以在一台计算机上安装多台打印机，需要说明的是，安装打印机并不一定要求实际连接打印机设备。为了便于描述，按照惯例，我们把计算机实际连接的打印机称为打印机设备，而把安装到计算机中的驱动程序称为打印机。

按照 5.2.3 小节描述的步骤和方法向某台计算机中安装若干打印机，图 5-8 所示的计算机中添加了 3 台打印机。上面已经提到，此计算机并不一定要实际对应安装 3 台打印机设备。

仔细观察图 5-8 中的 3 台打印机，HP Laser Jet 6L 带有 标记，明显区别于其他两台打印机。 标记表示该打印机是默认的打印机，即当用户使用计算机启动打印任务时，系统将默认使用该打印机。在一台计算机上，有且最多只能有一台默认打印机。

右击某打印机，选择“设为默认打印机”选项，可将相应打印机设置为默认打印机。右击某打印机，从弹出的快捷菜单中选择“属性”选项，可弹出打印机属性对话框，如图 5-15 所示。选中打印机，还可以像删除文件或文件夹一样将其删除，这样也就卸载了指定的打印机。

当在应用程序中执行打印操作时，打印任务就被发送到打印机的打印队列中等待打印。当存在打印列表时，Windows 状态栏默认出现如图 5-16 所示的打印机图标。双击该图标，将打开打印任务管理器，其中列出了正在等待打印的打印队列，如图 5-17 所示。右击任一打印任务，选择快捷菜单中的选项，可实施对打印任务的管理。右击管理器的空白处，选



图 5-15 打印机属性对话框



择快捷菜单中的选项，可实施对打印机的管理。在图 5-8 所示的窗口中右击打印机图标，选择“查看正在打印什么”选项，也可显示如图 5-17 所示的打印队列。



图 5-16 Windows 状态栏中的打印机图标



图 5-17 打印任务管理器

5.2.5 针式打印机的使用

当在计算机中正确配置了打印机后，就可以利用它执行打印任务了。下面以打印 Word 文件为例说明打印机的用法。

在使用打印机之前，应确保打印机处于准备就绪状态。启动 Word 程序，打开一个已经编辑好的 Word 文件。选择“文件”/“打印”选项，将进入如图 5-18 所示的打印界面。

此界面中有三列，其中，中间列为打印参数设置区，用于个性化打印设置；右列为打印预览区，用于提前观察打印效果。选择好打印机（默认使用默认打印机），设置好打印参数，单击“打印”按钮，打印内容将传送到指定打印机并按指定参数进行打印。



图 5-18 打印界面

基本软件的打印方法与 Word 的打印相似。建议用户多了解打印参数的设置，以便满足更多高级的个性化打印需求。打印参数的设置已超出了本书探讨的范围，确有需要时，请结合具体的打印机型号和相关软件进行学习，在此不再多述。



5.2.6 针式打印机的特点和应用

使用针式打印机打印文件时，不得不忍受恼人的击打声音、缓慢的打印过程以及粗糙的打印效果。20 世纪 90 年代末期，随着新型打印机的不断涌现，针式打印机已失去了其往日的风光，其市场份额在不断下降。

产品的兴衰是由市场的实际需求来决定的。相对其他类型的打印机而言，针式打印机具有结构简单、技术成熟、性价比高、适应性强、打印成本低等优点，另外，其独特的击打能力也是其他打印机无法代替的，针式打印机仍然具有较广泛的应用群体。

随着技术的发展，针式打印机的打印速度得到了较大提高，打印噪声得到了有效控制，打印品质有了较大改善。针式打印机正向着专用化、专业化方向发展，针式打印机已经走上了专业市场前台，并将成为打印市场的新的增长点。根据特定专用领域的打印需求，针式打印机仍然保持着较高的打印水平，票据打印机更是使用广泛，不但完善了针式打印机行业的市场细分，还为针式打印机市场带来了新的契机。

针式打印机在银行存折打印、财务发票打印、记录科学数据连续打印、条形码打印、快速跳行打印和多份复制制作等应用领域具有其他类型打印机不可取代的功能。随着政府、行业信息化、金税、金保等工程的深化，大量行业票据需要存档保存，针式打印机更能大显身手，我国针式打印机市场将会得到更快、更深入的发展。

5.2.7 针式打印机的日常维护

要想自如地使用针式打印机，一个重要方面是要正确地使用打印机，还应注重针式打印机的日常维护和保养，这对于针式打印机长时间正常运转非常重要。

第一，因为针式打印机是通过打印头的机械往复运动进行打印的，为了保证打印头的正常工作，针式打印机必须放在平稳、防尘、防潮、防腐、防晒的地方，并且要远离热源、震源。

第二，要保持打印机的自身清洁和环境清洁。用户需定期清除机内的灰尘和纸屑，经常用在稀释的中性洗涤剂（注意不要使用酒精等有机溶剂）中浸泡过的软布擦拭机壳。勿在机身上放置重物，并应避免异物掉入机器内部。

注意：针式打印机工作时打印头表面会产生高温，切勿用手随意触摸打印头表面。

第三，要对打印机进行经常性检查。要经常检查打印头前面的色带保护片是否破损，如有损坏应及时更换，以免在打印过程中刮破色带或纸张，甚至折断打印针。定期检查色带及色带盒，确保色带松紧合适、色带表面无起毛现象，否则容易影响字车移动或者刮断打印针。检查其他机械部件的松动、脱落、润滑或磨损情况，发现异常需及时处理，以免故障扩大。

第四，尽可能选择高质量的耗材。高质量的色带接痕不明显，油墨细腻且分布均匀；低质量的色带有明显的接痕，油墨质量很差，油墨容易堵塞或淤积，影响打印头的正常打印。尽量使用质量较好的纸张，质量较差的纸张容易塞纸或者起毛，影响打印质量和效果。

第五，正确使用打印机。打印机是计算机的外部设备，应坚持按照“先外设后主机”的顺序开机，按照“先主机后外设”的顺序关机。尽量使用打印机操作面板对打印机进行



操作和控制，尽量避免手动强行控制，如打印过程中强行抽纸、推拉字车等。适当调节打印头与打印滚轴之间的间距，以适应打印纸张的厚度。

5.3 喷墨打印机

针式打印机的打印清晰度、色彩、噪声、速度等都难以满足更高的打印要求，这样就催生了喷墨打印机的产生。

世界上首台喷墨打印机于 1984 年诞生于美国 HP（惠普）公司。它改变了传统针式打印机输出色彩单调的缺陷，将用户带入了一个五彩斑斓的打印世界；但由于最初推出时的喷打技术还没有完全成熟，各种设计开发的成本相对较高，那时的喷墨打印机仅仅用于一些专业印刷系统或者广告设计行业。随着喷墨打印技术的不断成熟及日益创新，喷墨打印机的应用范围也在不断扩大，除了可以用于正常的商务办公以及个人办公之外，喷墨打印机的“身影”已经开始出现在桌面印刷系统、广告设计系统、印刷出版系统以及摄影绘制系统等领域。现在喷墨打印技术越来越成熟，其设计成本费用也在大幅度下降，喷墨打印机在各类办公领域得到了快速普及。

最近几年，伴随着家庭计算机用户数量的不断攀升，喷墨打印机凭借其价格优势以及良好的打印效果，正逐步成为个人用户的首选。目前的喷墨打印机，也已经从最初的效果粗糙、输出缓慢、耗时较长，发展到现在的照片级效果、输出快速、操作简便，特别是最新的喷墨打印机整合了数码功能，它能根据打印用户的不同要求，打印出各种非常有趣的家庭数码影像效果。

喷墨打印机是一种具有较高性能的彩色图像输出设备，在打印机市场的竞争中后来居上，逐渐成为市场的主流产品之一。

5.3.1 喷墨打印机结构与原理

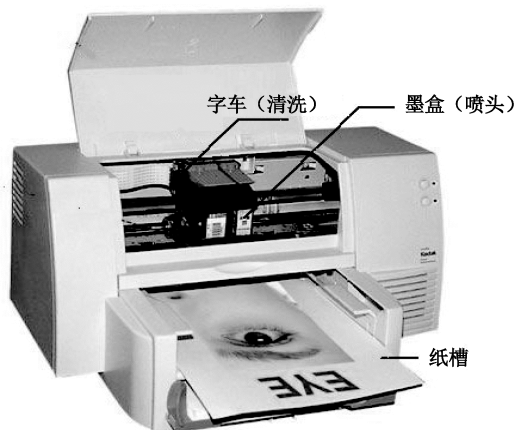


图 5-19 喷墨打印机

在生活中，有时会把墨水、菜汤、污水溅洒到衣服上，从而在衣服上形成污渍。喷墨打印机的基本原理与此极为相似：它把某些颜色的墨水喷射到纸面上，纸面上就会留下墨点；这些墨点数量巨大且非常精细，按一定规则组合在一起便构成一幅打印图案。喷墨打印机（图 5-19）就是基于这种思路实现打印工作的。

喷墨打印机是一种具有较高性能的机电一体化设备，与针式打印机一样，它也由机械部分和电路部分组成。

机械部分主要由喷头和墨盒、字车机构、清洗机构和走纸机构等组成。



(1) 喷头和墨盒：喷头是喷墨打印机的关键部件，它在很大程度上决定了打印质量和速度。喷头由大量精密且细小的喷嘴组成，可以喷出高速的墨水微粒；墨盒为喷头喷墨提供墨水来源。喷头和墨盒有两种组合方式：一类是集成式的，喷头和墨盒集成在一起，二者一损即废，使用成本较高，如图 5-20 所示；另一类是分离式的，喷头和墨盒各自独立，墨水耗尽或喷头损坏只需更换相应部分即可。

(2) 字车机构：可以带动喷头水平移动，用于实现喷头的横向定位，如图 5-21 所示。在横向步进电机的控制下，字车可以把喷头准确地送达到指定的列位置。

(3) 清洗机构：喷头中集成了大量喷嘴，由于非常精细，因此比较容量堵塞；喷墨打印机中均设有清洁机构（一般字车集成在一起），负责喷头中喷嘴的保护和清洁。



图 5-20 喷头和墨盒



图 5-21 字车

(4) 走纸机构：实现打印中的纵向送纸，包括进纸槽、出纸槽和纸张传输通道等，在纵向步进电机的带动下，实现纸张的纵向移动，以改变打印行位置。

电路部分主要由主控制电路、驱动电路、传感器检测电路、接口电路和电源构成。主控制电路主要实现喷墨打印机的内部元器件的基本控制；驱动电路驱动各机构协调工作；传感器检测电路主要用于检测打印机各部分的工作状态；接口电路控制与计算机的数据通信；电源电路为打印机提供电力支持。

5.3.2 喷墨技术

喷墨打印机发展过程中主要出现过两大类喷墨技术，分别是固体喷墨技术和液体喷墨技术，现在又以后者更为常见。

人们一般认为油墨是液体的，固体喷墨是不可思议的。但实际上固体喷墨很简单，固体喷墨所用的油墨与我们平时使用的蜡烛类似，在常温下呈现固体状态，在打印时被迅速加热融化成液体，再经喷嘴喷出后形成墨滴。

液体喷墨相对于固体喷墨更为常见。当前，在喷墨打印机市场中主要存在两种液体喷墨技术：一种是压电晶体喷墨技术，由 Epson 公司独创并使用；另一种是气泡喷墨技术，主要由 HP（惠普）公司、Canon（佳能）公司和 Lexmark（利盟）公司采用。



1. 压电晶体喷墨技术

打印墨水被封闭到墨室中，墨室一侧留有一个微小的喷孔，正常情况下墨室中的墨水不会从喷孔中流出。在墨室的一侧贴有由压电晶体材料制造的簧片，压电晶体材料在其两端电压变化的情况下会发生固定频率的振动。在电信号的驱动下，压电晶体产生振动，带动墨室空间受压或还原。墨室被挤压时，墨水受压从喷孔喷出形成墨滴；墨室还原时，墨室将通过供墨管线吸入墨水。压电晶体喷墨过程如图 5-22 所示。

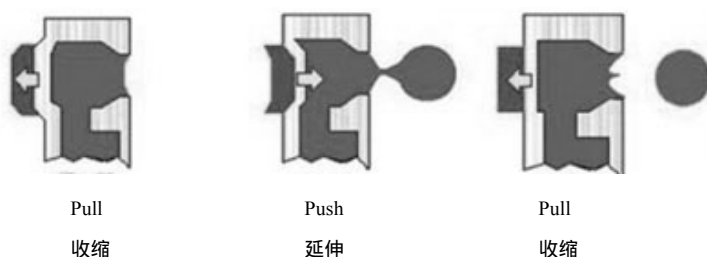


图 5-22 压电晶体喷墨示意图

压电晶体喷墨技术通过调节压电晶体的振动，能够精确控制墨滴大小和喷射位置，打印精度很高；墨水在常温下工作，稳定性较高，打印色彩真实度高；另外，喷头也工作在常温状态下，一方面有利于降低能耗，另一方面有利于减轻腐蚀，喷头的使用寿命较长。

压电晶体喷墨技术也存在明显的不足：一个缺点是随着打印头压电晶体数量的增多，其喷嘴的集成数量将不可避免地受到一定的影响，而喷嘴数量的多少在一定程度上决定着打印速度的高低；另一个缺点在于这种喷头制造成本相对较高，在市场竞争中处于不利地位。

2. 气泡式喷墨技术

气泡式喷墨技术与压电晶体式喷墨技术在喷头结构上存在相似之处：墨水被密封于墨室中，墨室壁上留有细小喷孔，喷孔足够小，正常情况下墨水不会从喷孔流出。

但气泡式喷墨技术工作原理与压电晶体式有着本质的区别。它在墨室壁上设有加热元件，该元件可在瞬间（ $3\mu\text{s}$ 左右）将喷头加热到 300°C 。墨室内加热元件附近的墨水受热汽化成气泡并急速膨胀，墨室压力增大迫使部分墨水通过喷嘴喷出，形成打印墨滴。之后喷头冷缩，墨室内压力减小，通过供管线重新吸入墨水。气泡式喷墨过程如图 5-23 所示。

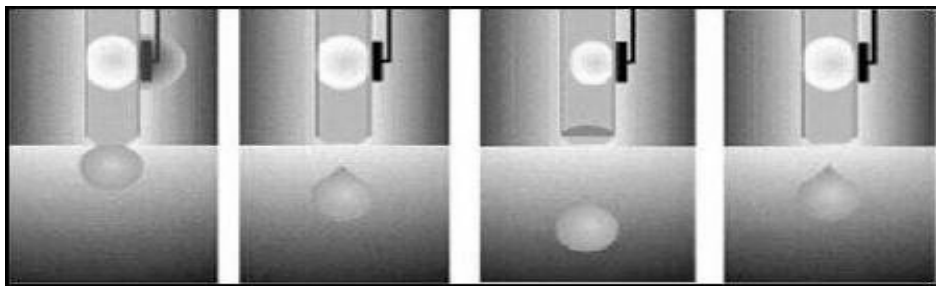


图 5-23 气泡式喷墨过程

气泡式喷墨技术实现比较简单，成本较为低廉，有利于参与市场竞争。随着制作工艺



的发展,这种打印机可以轻易地实现高密度的喷嘴集成,这也意味着更快的打印速度。

热泡式喷墨方式的缺点同样明显。首先,墨滴是通过气泡喷出的,墨滴的方向和大小不好掌握,打印线条边缘容易参差不齐,打印精度较差,影响打印质量;其次,墨水在高温下性质不稳定,容易发生化学变化,打印色彩的真实性和稳定性受到影响;最后,由于在打印时需要不断地加热和冷却,喷嘴更容易遭到腐蚀,直接影响使用寿命。

5.3.3 彩色喷墨原理

针式打印机通过更换彩色色带,可以打印简单的彩色图案,但其实现效果并不理想。而喷墨打印技术具有彩色打印的功能,而且彩色打印效果相当突出。

自然界中的色彩一般可由红色、绿色、蓝色三种基本颜色按照不同的比例混合而成,红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)被称为光学三原色(记为RGB),如图5-24所示,主要用于显示领域。由光学三原色图可以看出,绿和蓝组合成青色、红与蓝组合生成洋红、红与绿组合生成黄色,青色(C)、洋红(M)和黄色(Y)被称为印刷三元色(记为CMY),如图5-25所示,主要用于印刷领域。

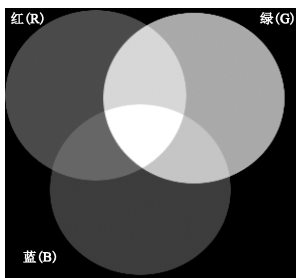


图 5-24 光学三原色

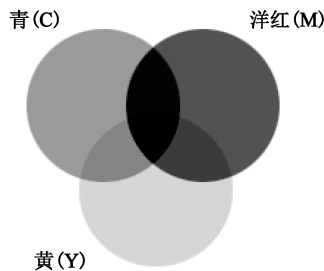


图 5-25 印刷三元色

比较CMY色系与RGB色系可以发现,CMY三元色两两组合的结果正好与RGB三原色对应,RGB三原色两两组合的结果正好与CMY三元色对应,因此CMY与RGB存在色系互补关系,青(C)与红(R)、洋红(M)与绿(G)、黄(Y)与蓝(B)存在单色互补关系。

RGB色系在黑色基本色上添加颜色,在数字显示技术中,分别用0~255的整数来表示各原色数值;各色全为0表示不加色,颜色仍为黑;各色全为255表示加全色,颜色变为白。CMY色系在白色基础色上删减颜色,在数字印刷技术中,分别用0~100的整数表示各元色数值;各色全为0表示不减色,颜色仍为白色;各色全为100表示减全色,颜色变为黑。

喷墨打印机通常采用性质比较稳定的青色(C)、洋红色(M)、黄色(Y)三种基本颜色来配置墨盒,但出于技术和成本方面的考虑,在实际应用中通常增配黑色墨盒(用K表示),这样一方面可以保证黑色打印纯度,另一方面也有利于降低打印成本。

在喷墨打印机中,最初采用CMYK四色集成的墨盒,但只要有一种颜色的墨水用尽,整个墨盒就要被报废。当前喷墨打印机主要采用CMYK各自独立的四色墨盒,如图5-26中所示,当某色墨水用尽时,只需更换对应的墨盒即可。



图 5-26 CMYK 四色独立墨盒

喷墨打印机喷头上密集着大量的精细喷嘴（可达成百上千个），每个喷嘴只负责喷射一种单色墨水，并且可以控制喷嘴的喷墨量。在喷墨打印机工作时，邻近的喷嘴喷出的不同颜色、不同墨量的小墨滴飞溅到纸面上近似的同一点上，混合后就会得到一个彩色喷点，大量的彩色喷点组合在一起，一幅彩色打印作品便会跃然纸上。

5.3.4 喷墨打印机的安装

不同接口的设备，喷墨打印机的安装方法和过程会有所区别；即插即用（指能被操作系统自动识别）的设备连接到计算机上后，计算机会自动识别设备类型及其连接的端口，并试图自动完成设备安装。

现代的喷墨打印机，大多以 USB 接口为主，支持即插即用和热插拔（可在带电状态下插拔接口）。当打开打印机电源，并将 USB 接口接入计算机后，Windows 系统一般会识别 USB 接口。第一次安装时会提示发现新硬件，并尝试从 Windows 系统中找到匹配的打印机驱动程序并自动安装新设备。当尝试失败时，系统会自动启动打印机安装向导，引导用户完成打印机的安装。由于安装过程比较简单，在此不再赘述。

对常用的 USB 接口的喷墨打印机，打印机厂商一般会提供功能较强、使用简便的光盘安装程序，一方面可以帮助用户自动安装设备驱动程序，另一方面，设备厂商一般提供设备管理和应用程序的安装。因此，对 USB 接口的计算机外部设备，建议大家尽可能采用厂商提供的安装程序进行安装。

对 USB 接口的打印机来讲，建议先在计算机上安装驱动程序，再将打印机硬件连接到计算机上进行自动识别，以确保打印机安装成功。

5.3.5 喷墨打印机的技术指标与选购指南

1. 技术指标

1) 打印速度

打印速度是指打印机每分钟打印输出的纸张页数，单位为页/分（PPM）。一般情况下，打印机产品中标称的打印速度是指以 5% 的覆盖率打印 A4 幅纸面时的打印速度。

彩色喷墨打印机一般会标注黑色和彩色两种打印速度，部分打印机还会提供经济（省墨或草稿）模式下的打印速度，这个速度一般会比较快，但会牺牲一定的打印质量。另外，部分面向照片打印的打印机会标称 4 英寸 × 6 英寸照片的打印速度。

由于各厂商标称速度时使用的样张和打印模式不同，所以不同厂商的喷墨打印机的标称速度之间可比性不强。

2) 分辨率

分辨率又称为输出分辨率，是指打印输出时横向和纵向两个方向上每英寸最多能够打印的点数，通常以点/英寸（dpi）表示。平时所说的打印机分辨率一般指打印机的最大分辨率。

打印分辨率是衡量打印机打印质量的重要指标，它决定了打印机打印图像时所能表现



的精细程度，它的高低对输出质量有重要的影响，因此，从一定程度上来说，打印分辨率就决定了该打印机的输出质量。分辨率越高，其反映出来可显示的像素个数也就越多，可呈现出更多的信息和更好、更清晰的图像。

打印分辨率一般包括纵向和横向两个方向，喷墨打印机在纵向和横向两个方向上的输出分辨率相差很大，一般情况下，所谓的喷墨打印机分辨率就是指横向喷墨表现力。例如，2400dpi × 1200dpi 中，2400 表示横向（水平）方向上的分辨率，1200 则表示纵向（垂直）方向上的打印分辨率。

彩色喷墨打印机的打印质量对介质有很强的依赖性，一般标称的分辨率都基于高级照片纸，通常的应用都基于普通纸，对分辨率指标不必过分苛求。

3) 喷墨头

喷墨头是喷墨打印机的核心部件。喷墨头上有许多极其微小的小孔，被称为喷嘴，打印时墨水从喷嘴中高速喷射到纸面上，形成打印图像。

喷嘴的数量直接决定着打印的效果和速度。喷嘴越多，获得的打印分辨率越高，对打印对象一些细节的表现会更加充分。同时，喷嘴数量越多，打印速度也就越快。

4) 最小墨滴

最小墨滴指喷墨打印机的喷墨头能够喷射的最小墨滴尺寸，一般以 pL 为单位，最小墨滴是影响喷墨打印机打印质量的一个重要因素，喷射的墨滴越小，就可以实现更高的分辨率，喷墨打印机打印出的每一个点都是由多个墨滴形成的，更小的墨滴意味着可以在同一个点上喷射更多的墨滴用以调色，这样能够表现的色彩层次就会更丰富。

5) 墨盒类型

墨盒类型指的是产品墨盒配置的基本情况，主要有采用的颜色的数量、墨盒的容量和是否采用独立的墨盒。

色彩数目是衡量彩色喷墨打印机包含彩色墨盒数多少的一种参考指标，数目越大意味着图像色彩越丰富。目前，彩色喷墨打印机将黑、青、洋红、黄四色墨盒作为基本的要求。中高端的产品已经普遍采用了黑、青、洋红、黄、淡青、淡洋红的六色墨盒，也有的达到了七色或八色。但是墨盒颜色的增加，打印机的使用成本自然也会增加。

墨盒容量也称为打印量，一般以能够打印的页数来表示，容量越大意味着日后更换墨盒的频率可以越低，意味着可以节省以后打印机的使用成本。墨盒容量一般会有黑色墨盒容量、彩色墨盒容量、照片墨盒容量三个，而采用各种颜色分离的分体墨盒，会将每一种颜色的墨盒单独标称出来。

6) 打印幅面

打印幅面就是打印机可打印输出的面积。打印机的打印幅面越大，打印的范围越大。打印幅面的大小也是衡量打印机的重要性能指标。不同用途的打印机所能处理的打印幅面是不尽相同的，但正常情况下，打印机可以处理的打印幅面主要包括 A4 幅面以及 B5 幅面两种。但也有一些特殊幅面，如在处理数码影像打印业务时，有可能用到 A6 幅面。

2. 选购指南

喷墨打印机产品丰富、价格低廉、噪声低、效果好，逐步受到用户青睐，日益成为家庭或办公打印机的首选之一。目前黑白喷墨打印机已被淘汰，市面上多为彩色喷墨打印机。但喷墨打印机市场新技术不断涌现，新产品类型层出不穷，对于普通用户而言，挑选一款



称心如意的喷墨打印机确实不太容易。下面将简略地介绍喷墨打印机的选购问题。

打印质量主要是通过颜色数和分辨率来衡量的。更多的颜色数代表着更好的色彩表现力，现在市场上的4色打印机对于一般的彩色文本或要求不高的图片打印需求都能够满足，但如果需要打印照片，则建议选用6色照片打印机。分辨率的单位是dpi，分辨率越高，图像越自然、越清晰。打印机虽然标称高分辨率，但是需要专业打印纸的配合才能做到。除非特别需要，一般会采用普通纸进行打印，根本达不到计算机标称的高分辨率。另外，对高于360dpi×360dpi的分辨率，人眼的分辨能力就不容易体现了。

打印速度的单位是ppm，即每分钟打印页数。如果打印量不大，则打印速度其实并不是很重要，用户完全不必太过计较。

打印成本主要包括纸张和墨盒两方面。从长远的眼光来看，打印成本是一笔不小的投入，一款优秀的打印机确实能帮助用户节约不少的打印成本。与纸张相比，墨盒的价格就更需注意了，应注意同样容量的墨盒所带来的打印总张数的区别。

美观和实用都是用户在选购打印机时需要注意的，只是每个人的侧重不同而已。对于普通用户来说，购买打印机的真正目的是要让它辅助工作，而并非要它作为摆设，因此应该更看重其实用性。当然，随着喷墨打印机厂商越来越注重实用和外观，既实用又美观的喷墨打印机也将越来越多，相信这种打印机定能让人满意。

目前，市场上的喷墨打印机大多采用液态喷墨方式。根据工作原理，液态喷墨打印机又可分为惠普、佳能使用的热气泡式和爱普生使用的微压电式。两种方式各有特色，压电式打印机打印质量优于气泡式，但打印成本和打印速度并不占优势，用户可根据自己的实际需要择优购置。

5.3.6 喷墨打印机的使用和维护

喷墨打印机的使用与针式打印机在使用方法上基本上是一致的，只是在操作细节上存在部分差异，在此不再详述。另外，相对于针式打印机，喷墨打印机具有较高的打印质量，Word等软件提供的缩放打印功能具有较强的实用性。

喷墨打印机的科技含量较高，零件构造非常精密，正确使用和操作打印机，对于减少打印机的故障几率和延长使用寿命有着不可忽视的作用。

喷墨打印机应置在防尘、防腐、防潮、防晒、防震、防压的平稳的表面上，并预留足够的空间以利于打印操作。经常检查打印机各部件工作是否正常，如出现异常应及时进行排除。运输打印机时应将墨盒留在打印机内并用胶带固定。

打印机在打印过程中必须关闭其前盖，以防止异物进入机内阻碍打印机字车的运动，引起不必要的故障。

打印机使用一段时间后，应使用其自身的自动清洗系统对喷头进行清洗，以期墨水供给和喷嘴喷墨都处于最佳状态；应定期对打印机机械部分进行润滑；经常保持打印机自身清洁，发现灰尘或纸屑应及时消除。

喷头是整个打印机中最昂贵的部件，使用寿命一般为20~30套墨盒。正确操作打印机（使用前仔细阅读说明书）和选用优质墨盒有利于减少喷头故障。机内必须安装有充足墨水的墨盒，且每周内至少使用一次，否则有可能因墨水干涸而堵塞喷嘴。对于不经常使用的



打印机，建议在关机前清洗一次打印头。

不得带电拆卸喷头，不要将喷头置于易产生静电的地方，拿取喷头时不可接触其金属部位，以免因静电造成喷头内部电路损坏。不可用嘴向喷头内或其他墨水管路内吹气，以防唾液沾污管路内部而影响墨水的畅通性。

关机时应确保打印头回到初始位置，一方面可以避免下次开机时打印机自动清洗打印头，另一方面，打印头在初始位置可受到保护罩的密封保护。

禁止在打印机正在打印时或带电状态下插拔打印电缆（即插即用接口除外），这样容易损坏打印机的打印接口，严重的甚至会击穿 PC 的主板。

更换墨盒时应在喷墨打印机开机的状态下进行，更换后打印机将对墨水输送系统进行充墨。喷墨墨水具有导电性，因此更换墨盒时应注意勿将墨水漏洒在电路板上，否则通电时容易损坏电路元件。

5.3.7 喷墨打印机成本控制

虽然购买喷墨打印机的一次投入成本较低，但对普通用户来讲其后期的使用成本比较昂贵，主要体现在购买墨盒的投入相对较高，使用打印机原装墨盒成本会更高。

喷墨打印机通常提供经济、普通和精细等多种打印模式。当对打印质量要求不高时，可考虑使用经济模式，此模式相对普通模式可省墨 1/3 左右。调整方法如下：进入系统控制面板中的打印机和传真窗口，右击需要设置的打印机，选择“属性”选项，找到质量控制相关设置选项，调整打印质量为经济模式（或高速模式）即可。当然，不同型号的打印机，打印质量设置方法也略有差异。

在打印机耗材市场上，除提供打印机原装墨盒外，还有部分商家专门提供兼容墨盒，且销售价格便宜很多；对普通用户来讲，使用兼容墨盒的打印质量一般足以满足用户要求，购买兼容墨盒是降低打印成本的有效方法之一，但打印质量可能会稍受影响。

采用主动关机（即采用打印机电源键来关机）较被动关机有利于省墨；墨盒未被用尽可中途被取出，会造成墨水浪费或计量失准；自动清洗打印头将消耗墨水，因此，通常仅在打印质量有问题时才考虑使用自动清洗。

下面来探讨两种更经济的控制喷墨打印成本的方法。

1. 灌墨

钢笔中墨水用尽后可以为其加注墨水，墨盒中墨水用尽后同样可以加注，因为无论是集成墨盒还是独立墨盒，墨盒中墨水用尽后墨盒（和喷头）或许仍然完好。

喷墨打印机耗材市场专门有商家提供灌墨服务，当然，如果个人有兴趣，也可以自己向墨盒中加注墨水，准备如下。

首先，确保墨盒（和喷头）是完好且可继续使用的；其次，到耗材市场购买打印机的兼容墨水（图 5-27），再准备一个小刀和部分吸水纸（布）



图 5-27 彩色兼容墨水



即可。

独立墨盒灌墨的操作过程如图 5-28 所示。首先用手捏住墨盒，揭开盒盖上的封签后露出透气孔；另一只手拿起同色墨水瓶，将其细针伸到墨盒底部，然后慢慢向墨盒中注入墨水，边注入边缓缓提起针管，防止产生气泡，直到墨水将要注满为止；将封签重新封盖住小孔（注意不是堵死），防止漏墨和在打印过程中液体溅出；最后将墨盒擦拭干净。用同样的方法向其他颜色的墨盒中灌入相应墨水。



图 5-28 为独立墨盒灌墨

集成墨盒与独立墨盒在结构上存在差异，因此灌墨过程略有不同（参见图 5-29）。首先用刀片启开墨盒盖，露出墨盒内部各个小容器；然后依次向各容器慢慢注入彩色墨水，注意避免产生气泡；最后将墨盒盖盖好，并用胶带牢固密封。

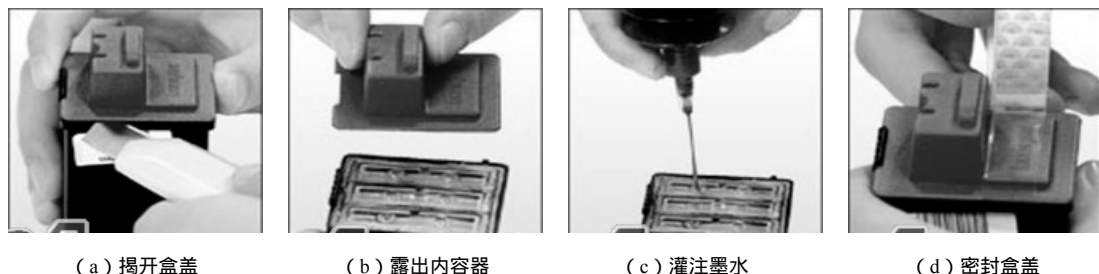


图 5-29 为独立墨盒灌墨

向墨盒中注墨完毕并封装好后，将墨盒装入打印机，自动清洗打印头，直到打印正常。

2. 墨水连供系统

喷墨打印机使用的墨水来自于墨盒，而墨盒容量非常有限；一般来说，一套墨盒只能打印 5% 覆盖率的 A4 纸 300 ~ 500 页。对于打印量非常大的部门来讲，喷墨打印机使用成本相对较高，需要不断更换墨盒，为空墨盒灌墨也会影响工作效率。市场是神奇的，有些商家很快意识到市场的需求，设计制造了墨水连供系统以解决上述问题。

图 5-30 所示的喷墨打印机上配置了连续供墨系统，墨水用尽后无需再为墨盒注墨了，只需向墨水瓶中加入墨水即可。如果读者动手欲望较强，还可以自己动手制作一套连续供墨系统，如图 5-31 所示。

虽然连续供墨系统可以降低成本并提高利率，但日常打印量不是太大的话，并不建议用户采用这种系统。一方面，这种系统裸露在打印机外面，看起来很不美观；另一方面，连供系统中存有大量墨水，如果长期不使用，有可能变质，从而造成浪费。



图 5-30 连续供墨系统



图 5-31 自制连续供墨系统

5.4 激光打印机

世界上首台激光打印机是由施乐公司 (Xerox) 于 20 世纪 60 年代末发明的。20 世纪 80 年代初, 佳能公司将台式激光打印机商品化, 激光打印机才逐步得以推广和普及。20 世纪 90 年代初, 以美国、日本的科研人员为代表, 他们在静电复印机的基础上, 结合了激光技术与计算机技术, 又研制出了半导体激光打印机, 同时 HP 公司的分辨率增强技术和 PCL 技术, 已经成为激光打印机事实上的通用标准。

现在, 激光打印机仍以惠普、佳能、爱普生占据主要市场。此外, 还有利盟、施乐、松下、理光等系列。近年来, 我国的联想公司和方正公司也各自相继推出了比较优秀的激光打印机, 并占据了一些市场份额。图 5-32 所示的是爱普生公司的激光打印机。



图 5-32 爱普生 EPL-6200L

5.4.1 激光打印机基本原理

将带静电的橡胶棒(玻璃棒)靠近铅笔细末, 会发现细末被吸附到橡胶棒的表面, 且静电量大的区域吸附量多, 静电量小的区域吸附量就少。这样在橡胶棒表面就由铅笔细末构成了一幅图案, 如图 5-33 所示。将附有铅笔细末图案的橡胶棒压在平放的白纸上滚动, 橡胶棒上的“图案”就被转印到白纸上。

激光打印机就是利用静电吸附原理成像的, 如图 5-34 所示。在激光打印机中, 在外部打印信

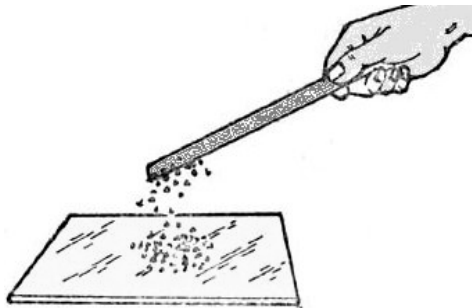


图 5-33 静电吸附



号的驱动下，激光扫描器在特制的滚筒表面画出将要被打印的图案。图案以静电的形式分布在滚筒的表面，当滚筒靠近墨粉时，其表面的静电就会吸附墨粉，并在滚筒表面形成由墨粉构成的图像，最后经过一系列过程把图案印到打印纸面上。

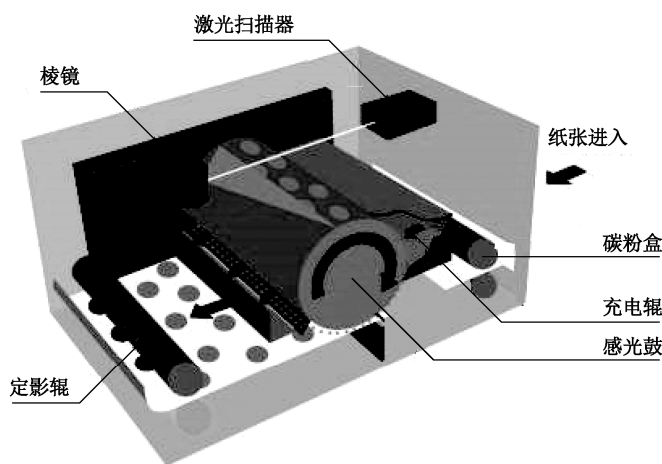


图 5-34 激光打印示意图

5.4.2 激光打印机的主要部件

激光打印机主要由供电系统、直流控制系统、接口系统、激光扫描系统、成像系统、进出纸系统等六大系统组成。供电系统为打印机提供电力支持，直流控制系统主要用来控制打印机的各系统间协调工作，接口系统负责数据翻译和传递，激光扫描系统用于产生激光束并对感光鼓曝光，成像系统是激光打印机最核心的成像部件，进出纸系统负责纸张的传送。

本小节将主要介绍激光打印机打印的感光鼓、墨盒和激光扫描装置等部件。

1. 感光鼓（墨盒）

感光鼓(图 5-35)的基本功能是将光信号转换成电信号，它是激光打印机的核心部件，主要由光导材料制成，是激光打印机中的易耗品，且价格较高。

感光鼓也被称为硒鼓，原因是感光鼓中最初使用的光导材料主要是硒-砷。由于硒等微量元素价格太高等原因，光导材料也出现了一些替代品。当前按采用的光导材料分类，感光鼓可以分为 OPC(有机光导材料)鼓、硒鼓和陶瓷鼓等三种。其中，OPC 鼓的使用寿命一般

只有 3000 页左右，硒鼓的使用寿命在 9000 页左右，陶瓷鼓的使用寿命高达 90000 页，当然，售价也是依次攀升的。



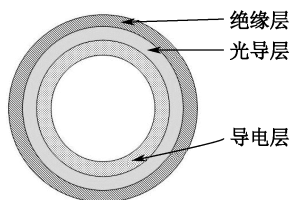
图 5-35 感光鼓



感光鼓由内向外共有三层结构,如图 5-36 所示。第一层是铝合金基筒(导电层),其制作工艺精细,圆筒强度较高;导电层与激光打印机的地线相连。第二层是镀在导电层上的光导体材料(光导层),光导材料具有“光导电”特性,不受光照的部分会表现为绝缘体,受到光照的部分会表现为导体。第三层是镀在光导层外的透明绝缘材料(绝缘层),可以防止光导体受到磨损,保护光导层的“光导电”特性,延长感光鼓的使用寿命。



(a) 实物



(b) 截面示意图

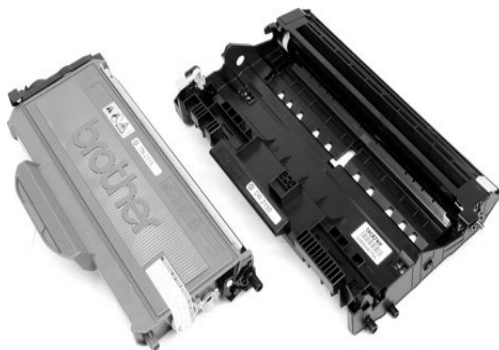
图 5-36 感光鼓的结构

与感光鼓紧密相关的设备是墨粉盒,用于存放打印机墨粉。墨粉由特殊的合成材料做成,墨粉越精细、越均匀,所产生的图像就越细致。墨粉一般是黑色的,所以习惯上也被称为碳粉,彩色墨粉除外。惠普的碳粉颗粒在业界享有极高的声誉。

根据感光鼓与粉盒的组成结构,感光鼓又可分为整体式(又称一体式)和分离式两种,如图 5-37 所示。一体式感光鼓是把粉盒与感光鼓集成成为同一装置,当墨粉用尽或感光鼓被损坏时,整个感光鼓都要报废。分离式感光鼓的粉盒和感光鼓等独立出来,感光鼓使用寿命一般很长,当碳粉用尽时只需换上新粉盒即可。



(a) 整体式



(b) 分离式

图 5-37 感光鼓的类型

2. 激光扫描装置

激光扫描装置主要包括激光器、旋转多棱镜(反射)和透镜,如图 5-38 所示。旋转多棱镜始终保持匀速同向旋转,激光发生器固定在特定位置,它发出激光束直射到棱镜上,通过棱镜的反射再通过透镜的会聚投射到感光鼓表面。由于棱镜是不断旋转的,激光束便



会不断地从感光鼓一端沿轴向扫射到另一端。旋转多棱镜有三棱、六棱等多种规格，三棱镜旋转一周，激光束会扫描三次；六棱镜旋转一周，激光束就会扫描六次，以此类推。

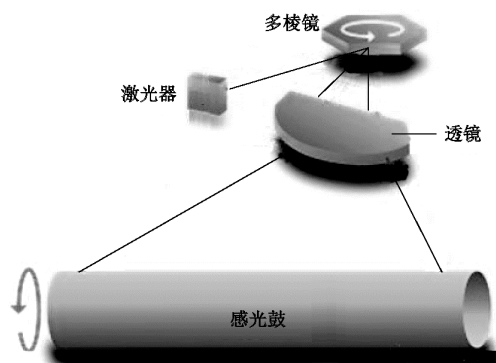


图 5-38 激光扫描装置

5.4.3 激光打印机成像过程

激光打印机是精密的机电系统，它利用光、电、热的物理、化学原理通过相互作用输出文字或图像。当激光打印机设备收到打印信息后，由激光扫描系统进行扫描，将需要输出的图案以静电的方式体现在感光鼓表面，然后利用电子照相系统对电子图案进行显像处理，最后通过转印、定影等手段输出到纸面上。激光打印机基本成像

过程大体上可以分为充电、曝光、显影、转印、定影、清洁等六个步骤，如图 5-39 所示。

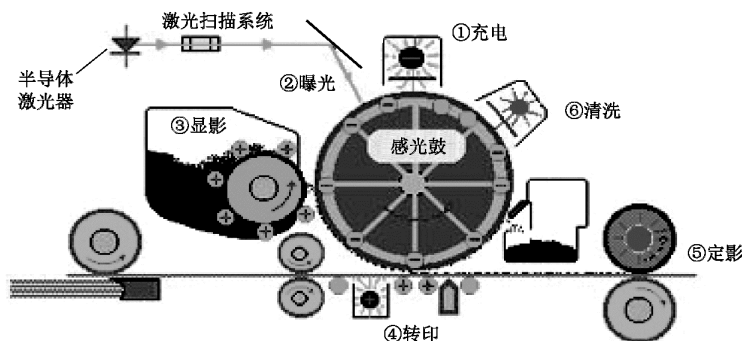


图 5-39 激光打印机成像过程

1. 充电

感光鼓是激光打印机成像的核心部件，在不见光的情况下它表现为绝缘体，受到光照后，受光部分就变成良好的导体。为了充分利用感光鼓的“光导电”特性，在实施打印之前，首先要向它的表面充满电荷。激光打印机对感光鼓充电的方法，因机型不同而采用的具体充电方法也有所不同，但都是使用直流高压致使空气电离后再使感光鼓表面均匀带电的。

2. 曝光

在如图 5-40 所示的打印讯号驱动下，激光器发出脉冲激光束，脉冲激光在控制系统的控制下投射到感光鼓表面。由于感光鼓光导层具有“光导电”特性，当光照射感光鼓表面时，受光部分变为导体，其表面电荷就会通过导电层释放，受光部分将不再带电。

激光器发出激光直射到反射棱镜上，棱镜不断定向匀速旋转使得反射光从感光鼓的一端扫描到另一端，一行扫描过后感光鼓步进到新行，重新接受激光器扫描。这样，经过一系列激光脉冲的扫描后，感光鼓表面最终形成了一幅由电荷表示的图像，如图 5-41 所示。由于该图像真实存在但不可见，因此把它称为“电荷潜像”。

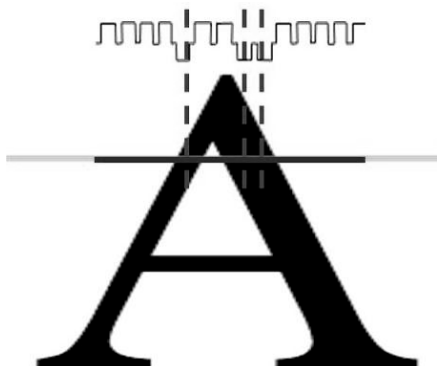


图 5-40 打印讯号

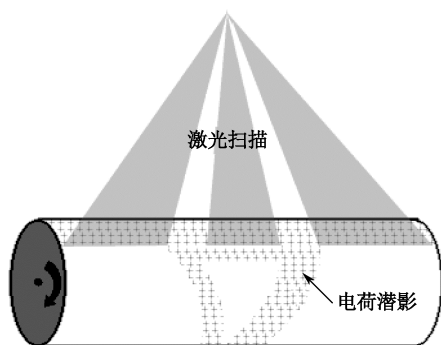


图 5-41 电荷潜像

3. 显影

激光打印机的墨粉盒与感光鼓平行放置，带有静电潜像的感光鼓不断步进转动，当电荷潜像转动到墨粉一侧时，墨粉就被吸附到感光鼓表面，从而形成墨粉颗粒构成的“墨粉图像”，如图 5-42 所示。人们把图像由不可见变成可见的过程叫作显影。

4. 转印

打印图案已经在感光鼓表面形成“墨粉图像”，在此需要将“墨粉图像”转印到打印纸张上。处理的手段是在打印纸表面充上与“墨粉图像”电性相反的强电。打印纸通过传送装置随感光鼓旋转，当靠近“墨粉图像”时，带强电的打印纸便与带弱电的感光鼓展开对“墨粉图像”的争夺，显然，带强电的打印纸会取得胜利，最终“墨粉图像”将被转印到打印纸表面，形成浮在纸面上的墨粉图像。为了便于描述，我们把浮在纸面上的图像称为“纸面浮图”，如图 5-43 所示。

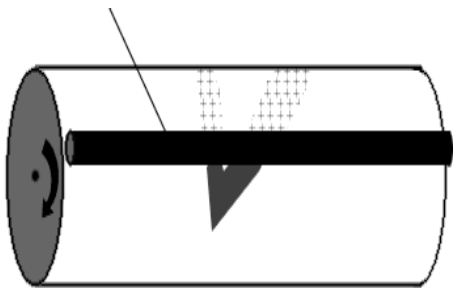


图 5-42 墨粉图像

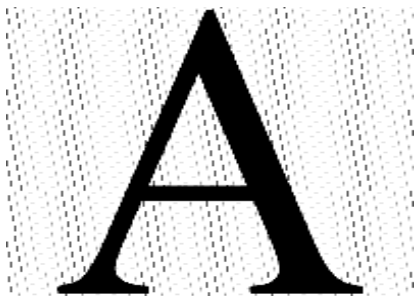


图 5-43 纸面浮图

当墨粉图像转印到打印纸上的同时，打印纸也带上了电荷。在打印纸输送过程中，由于电场和摩擦可能破坏“纸面浮图”的墨粉结构，所以在转印完成后，打印过程会再增加一个用交流电消电的过程，以中和打印纸和墨粉上的电荷，使墨粉不会被干扰地浮在水平的打印纸面上。

5. 定影

墨粉浮在纸面上并不是需要的最后结果，需要将墨粉固化并渗透到纸张中。激光打印机中



有两个定影辊，一个用于加热（温度可达 180℃），另一个用于施加正力。当打印纸携带墨粉图像穿过这两个定影辊时，上面加热辊的热量把墨粉熔化，下面正力辊的压力把熔化的墨粉挤入打印纸的纤维之间，打印图案就会被固定到打印纸上，不妨把它称为“纸面实图”。

6. 清洁

定影后，打印机将打印结果输出，即可得到所需要的打印作品。但在打印过程中，墨粉的使用和转移不可能做到非常精确和彻底，墨粉有可能残留在感光鼓表面或送纸通道中；另外，感光鼓表面还可能残留电荷。这些都会影响下一周期的打印效果。

激光打印机清洁系统常采用橡胶刮板或毛刷清洁残留废墨粉，并将废墨回收。对感光鼓的残留电荷，系统常采用给整个感光鼓曝光的方法，完全释放其表面的所有电荷。

需要说明的是，清洁系统收集的废墨粉一般不可重复利用，因为收集后的墨粉中会有很多的杂质，会影响到打印质量。也有的打印机采用循环墨粉的使用方式，但使用一段时间后，新粉的补充量不足或新旧粉不能充分混合，打印质量会下降很多。

5.4.4 彩色激光打印机

对激光打印机来说，无论黑白打印还是彩色打印，其基本原理都是相同的，都经过感光鼓充电、曝光、显影、转印、定影和清洁等六个步骤。但彩色激光打印机为了实现彩色打印，增加了青、品红和黄三种颜色的彩色墨盒，如图 5-44 所示。

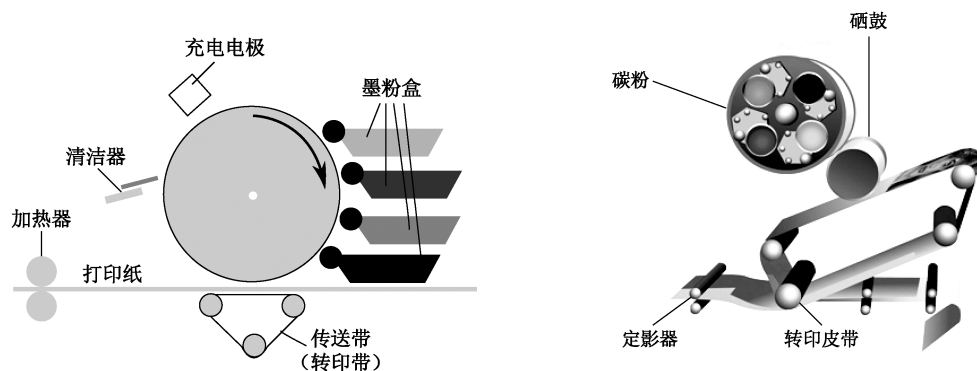


图 5-44 激光彩色示意图

由于彩色打印机使用青、洋红、黄和黑四种颜色的墨盒，因此需要四次成像，部分步骤需要重复四次，每次处理一种颜色。主要存在两种方式实现彩色打印：一种方式是重复从充电到转印的过程，只不过转印过程不是转印到纸面上，而是临时转印到转印带上，当四种颜色处理完毕后，再一次性地转印到打印纸上并进行定影输出；另一种方式则是重复充电和显影之间的过程，每处理完一种颜色，墨粉保留在感光鼓上，再处理另一种颜色，直到所有颜色处理完毕，再一次性地转印到打印纸上进行定影输出。

显然，彩色打印所需的时间远远长于黑白打印，因此彩色打印速度较慢。为了克服彩色打印速度慢的不足，激光打印机厂商在积极探索所谓的“一次成像”技术。“一次成像”技术的关键是需要把激光发光管做得足够小，在现有一个发光管的位置要放置对应于四种颜色的四个发光管。



彩色激光打印机在经历了四次成像（参见图 5-44）、垂直一次成像（参见图 5-45）两次技术演变之后，2008 年惠普公司发布了彩色激光打印成像的第三代技术——水平一次性成像技术（参见图 5-46），更弥补了彩色激光打印机体积大、纸路长、输出速度慢等缺点。



图 5-45 墨盒垂直排列



图 5-46 墨盒水平排列

四次成像、垂直一次性成像和水平一次性成像技术对比如图 5-47 所示。

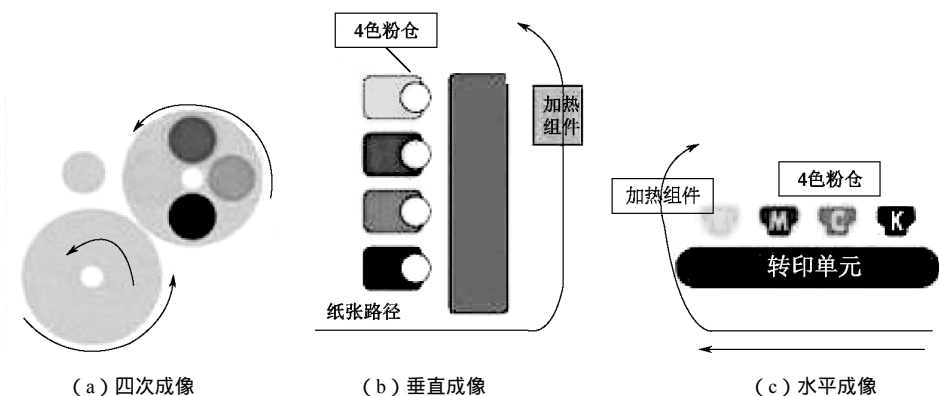


图 5-47 激光彩色打印技术对比

5.4.5 激光打印的特点与应用

激光打印机有黑白与彩色之分。黑白激光打印机无论是打印黑白文档还是彩色文档，所打印出来的东西都是黑白的，而彩色激光打印机可分别打印黑白和彩色两种类型的文档。激光打印机的价格在千元至数万元不等，其中彩色打印机价格相对高于黑白打印机。虽然低端激光打印机产品的价格目前已降至千元左右，但相对于喷墨打印机几百元的价格而言，激光打印机在价格竞争中暂处于不利的地位。但是，激光打印机强大的处理能力、高速的打印速度、突出的打印机质量以及相对低廉的打印成本等是喷墨打印机所不能比拟的。

1. 处理能力强大

激光打印机的控制器中配有 CPU 和内存，控制器相当于计算机的主板，所以它可以进行复杂的文字处理、图像处理、图形处理，这么强大的处理能力是喷墨打印机无法达到的。



2. 打印速度快

激光打印机的主要特点是打印速度快，在一般情况下，激光打印机黑白打印速度在 16ppm 以上，高速黑白激光打印机打印速度可达 50ppm；普通彩色激光打印机打印速度为 10~15ppm，高速彩色激光打印机打印速度可达 35ppm。

3. 打印质量高

激光打印机标称的分辨率不如喷墨打印机高，但打印质量并不逊色于喷墨打印机。实际上，600dpi 激光打印效果基本上与 2400dpi 喷墨打印效果相当。激光打印机对打印纸张的要求不像喷墨打印机那样苛刻，无论在普通打印纸上还是在专用相片纸上，其打印的效果同样出众；特别是对黑白文档或图表，其打印效果更突出。另外，由于激光打印机使用的固体碳粉微粒不易被空气分解，因此其打印作品不易褪色，并适宜长久保存。

4. 打印成本低

虽然激光打印机在价格上处于不利的竞争地位，但激光打印机使用耗材的成本很低。激光打印机的耗材主要有感光鼓和墨粉，感光鼓自身寿命很长，对感光鼓与墨粉盒分离的激光打印机而言，其主要耗材只是墨粉。一般而言，打印一页 5%覆盖率的 A4 幅页面，彩色打印成本约 1 元，黑白打印成本约 0.15 元。

5. 负荷能力强

一般的，喷墨打印机没有能力担负繁重的打印任务，当喷墨打印机连续打印三四十页纸后，其打印质量就会出现明显走样。而激光打印机具有很强的打印负荷能力，打印繁重任务时，其打印质量能够保持相对稳定。

5.4.6 激光打印机的日常使用、保养与维护

激光打印机因其输出质量好、速度快、噪声低、成本低、适用面广，已被广泛使用于各种办公领域。激光打印机是一种精密的光电一体化设备，若日常使用、保养与维护不当，很容易发生部件损坏，影响打印品质。

1. 日常使用

激光打印机的使用过程中要注意防高温、防灰尘、防潮湿、防振动，防止阳光直射和化学物品侵蚀。

激光打印机机壳应保持良好地接地，避免打印机机身产生静电。激光打印机是利用静电将墨粉转印到打印纸上的，机身产生静电会使机器性能不稳，影响打印质量，严重时还会损坏机器和击伤人。

激光打印机中的碳粉对人体和环境有一定的危害，虽然厂商们都在提倡打印耗材的环保设计，但作为使用者一定要注意按照要求正确安装和使用。不要让打印机的排气口直接吹在脸上，否则会影响身体健康。

激光打印机的主板比较娇贵，不要带电插拔打印机接口，防止打印机的主板被烧坏。激光打印机工作过程中应将会产生高温、高压，为避免意外伤害，不能随便打开打印机机壳。



使用规范的纸张进行打印。过轻、过厚、过于光滑或特殊的纸都容易引起卡纸，最好使用胶版纸或复印纸，尽量不用信封等超厚和厚度不均匀的不规则纸张，禁用铜版纸或含塑料材料的介质。打印纸长时间暴露在空气中会导致纸张过于潮湿或干燥，从而影响打印质量。打印过程中发生卡纸故障时，一定先确定卡纸部位，然后轻巧地将卡纸取出，否则容易损坏有关部位或使纸屑留在机器内，影响出样质量。

激光打印机打印成本相对较高，合理采取一定的措施将有利于降低激光打印机综合应用成本。例如，多使用软件提供的打印预览功能，减少实际打印操作，预览满意后再打印；激光打印机也几乎都提供了“经济模式”打印，与普通模式相比仅约用一半的碳粉量，当对打印质量要求不高时，可选用经济模式打印。

2. 打印机清洁

激光打印机依靠静电工作，容易吸附灰尘；打印纸张本身带有细小纤维，大量碳粉颗粒被静电吸附到纸面时，不可避免地会有一些残留在打印机内部构件上。粉尘是几乎所有的电器设备的天敌，过多的粉尘滞留在激光打印机内部会影响打印机的正常工作。激光打印机出现一些故障的根本原因皆在于灰尘，而清洁是打印机保养非常有效的手段。

清洁时，我们可以使用清洁纸，它具有很强的吸附作用。把清洁纸装入打印机入纸口，让激光打印机重复几次打印一张空白文件，这样清洁纸就会在纸道中正常运动，能粘走滚轮和纸道上的粉尘。另外，它也有粉尘吸附功能，通过它也能够清理内部粉尘。

当打印机内部污染较重，打印纸面发生污损时，应该考虑彻底清洁。关闭打印机电源，打开打印机翻盖，取出感光鼓，再用干净柔软的湿布（禁止使用侵蚀性清洗液）来回轻轻擦拭有关部位，去掉纸屑和灰尘。值得注意的是，对机内实施清洁的过程中只能轻擦，千万不能碰触光学系统，使用硬物时应避免划伤感光鼓等成像部件，否则会严重影响打印效果。擦拭完毕，等待机内完全干燥方可打开电源，以免造成短路而烧毁元件。

3. 更换硒鼓（墨盒）

对于原装的墨盒，生产厂家要求在墨粉使用完后予以更换，不支持装填墨粉；但购买墨盒是不小的开支，对于大多数型号的激光打印机来说，重装墨粉是比较经济的。然而，重装墨粉可能带来漏粉问题，会造成打印机内部污染，也有可能使光电器件受到不同程度的影响，这些都不在保修范围之内，对于粉鼓一体的墨粉盒不建议重装墨粉。

更换墨盒应根据打印机型号确定。更换墨盒时，首先关闭打印机电源，打开打印机翻盖，取出原墨盒，并把机内残留的墨粉及纸屑等清除干净；然后手持新墨盒，把盒内墨粉轻轻平行摇匀，用手顺时针转动齿轮数圈，使墨粉均匀地附着在磁辊上，保证墨粉均匀；最后把墨盒装入打印机，闭合打印机翻盖，进行打印页测试后，即可就得到较好的打印效果。

4. 常见故障排除

激光打印机在使用过程中会碰到的不只是清洁的问题，还有很多故障问题，我们可以自己动手处理。

1) 卡纸现象

卡纸是很常见的打印机故障，在处理激光打印机卡纸时，应先关掉打印机的电源，然



后打开打印机盖，双手轻轻拽着被卡住的纸张，顺着走纸的方向，缓慢地将卡纸从打印机中取出来。抽纸时不要用蛮力，以免撕破纸带来不必要的麻烦。如果对机器不熟悉，一定要看懂说明书的卡纸处理提示再动手。在无法取出卡纸的情况下，应找专业人士帮忙。

卡纸这种故障可能有机器的内因，但也有相当大的比例是由于使用不当造成的。纸张质量较差、纸面潮湿或不平整都会增加卡纸的故障率。有些部门为了更好地控制成本，经常使用双面打印，打印后的页面重新装入打印机时纸面已经不再平整；有些部门的打印纸放置时间过长，纸张潮湿变形，纸面附有较多灰尘等。使用适宜的纸张可以有效防止卡纸，质地优良的复印纸无疑是非常适合的。另外，为防止静电感应造成一次进多页纸或不进纸的现象，在安装打印纸之前，先将打印纸像翻书页一样打开几次，确保每页都能单独分离出来，然后将纸边抹平，放入导纸槽中，用卡纸片紧卡住纸张两边，可以有效避免卡纸。

目前，有些厂商对打印机走纸通道做了改进。例如，HP LaserJet 1020 系列采用的“C”形走纸通道的设计，相比于“S”形的走纸通道，可以有效减少卡纸现象发生，所以关于走纸通道这样的小细节，在采购时就应该先做了解。

2) 打印质量故障

打印时露出清晰的白色轨迹线：最有可能的原因是墨粉即将用尽。将硒鼓取出，轻微左右晃动后再放入打印机内，如打印效果有明显改善，则说明硒鼓内的碳粉不多了；若确认碳粉是充足的，则需要考虑更换硒鼓。

连续打印时内容丢失：表现为文件前面的页面能够正常打印，但后面的页面会丢失内容或者文字出现黑块甚至全黑或全白，而分页打印时又正常了。这可能是因为该文件的页面信息描述较复杂，打印机内存无能力存储所致。降低打印机分辨率，重新打印测试，如果正常，则说明打印机应该添加内存了。

打印内容出现乱码：出现这种现象时，可考虑采用以下步骤进行排查。使打印机自检，以判断打印机本身是否存在硬件故障；检测打印机的电缆及连接；在 Windows 下打印测试页，以确定打印机驱动程序是否正确安装了；检查应用程序本身是否存在问题。

打印纸面出现碳粉污点：这是由于打印机内部纸道污损或墨盒漏墨所致，此时应该考虑清洁打印纸通道或更换墨粉盒或感光鼓。

5.4.7 激光打印机的主要技术指标和选购指南

激光打印机分为黑白打印机和彩色打印机。黑白激光打印机价格适中、打印成本较低，打印效果和打印性能突出，逐渐成为日常办公的新宠。彩色激光打印机售价高、速度慢，偶尔的彩色打印业务常用彩色喷墨打印机来替代，但对于彩色业务量大、色彩要求不太高的打印需求，在经费充足的情况下可以考虑购置彩色激光打印机。

选购激光打印机时还应注意了解常用的技术指标，主要有打印分辨率、打印速度、预热和首页打印时间、接口、打印幅面、感光鼓使用寿命、送纸器总容量等。

打印分辨率：打印分辨率是指单位长度内打印的点数，决定了打印清晰程度。dpi 的值越大，说明打印的图像越细致，价格也就越贵。在同精度下，激光打印机的打印效果要比喷墨打印机的打印效果好。对激光打印机而言，一般办公用 600dpi 的打印机就足够了。

打印速度：激光打印机的打印速度用每分钟打印的页数来表示。目前，激光打印机的



打印速度一般在 12ppm 左右 (A4 幅面 5%覆盖率), 最快的打印速度已达 135ppm 甚至 200ppm。

预热时间: 激光打印机打开电源后, 需要一定的时间进行预热才能接受打印任务, 被称为预热时间; 部分具有待机功能的打印机在重新启用时也需要重新预热。部门级或生产型激光打印机预热时间一般为 5~15min, 但办公用激光打印机一般在 2min 内完成预热, 而 HP 公司的激光打印机甚至达到了 0 预热的水平。

首页输出时间: 打印机接收到打印数据后, 需要花一定的时间为打印新任务做准备, 被称为首页输出时间。首页输出时间主要是专门针对中小企业和家庭用户而设置的, 因为很多用户日常打印通常仅打印几页内容, 因此它是衡量输出速度快慢的重要指标之一。通过计算, 一般打印内容在 50 页以内的用户, 选购时应该特别注意首页输出速度。从现有的产品看, 惠普激光打印机的首页输出时间较短, 一般是 10s 左右, 而其他品牌中耗时最长的在 40s 以上。

打印接口: 打印接口是指打印机设备与计算机相连的接口, 主要有并口、USB 接口、IrDA 接口。并行接口最初就是为打印机设计的, 是打印机最常用的接口, 几乎所有 PC 都具有并行接口; USB 接口是新型打印机常用的接口, 连接方便, 传输速度快; IrDA 接口常用于便携式打印机, 可以接收红外端口发送的打印任务。

打印幅面: 现在窄行激光打印机可以打印 A4、B5 型复印纸大小的文稿, 而宽行激光打印机可以打印 A3、B4 型复印纸大小的文稿。如果需要打印较宽的图像、表格, 就需要购买宽行的激光打印机, 反之, 只需购买窄行激光打印机。宽行激光打印机的价格要比窄行激光打印机贵许多。

感光鼓使用寿命: 购买激光打印机一定要考虑感光鼓 (硒鼓) 使用寿命、碳粉容量等耗材因素, 主要是考虑墨盒的价格与容量比、硒鼓的价格与使用寿命比。墨盒容量高则打印量就多, 同样价格选高容量的, 就会降低综合打印成本; 感光鼓的使用寿命长则打印量就多, 同样的价格选长寿命的, 也会降低综合打印成本。

总的说来, 激光打印机是领先于喷墨打印机的, 但不否认二者各有优势。高端喷墨打印机在色彩方面的表现力相对出众, 激光打印机在对文字、图表等内容的打印上显得更得心应手 (在用普通纸打印时更为明显)。当打印量较小且对彩色要求高时, 可考虑使用喷墨打印机; 当打印任务繁重且经常打印文字、图表内容时, 常用黑白激光打印机。当以上情况需兼顾时, 也不妨考虑同时配备一台千元左右的黑白激光打印机和一台千元左右的中档彩色喷墨打印机, 相对购买三四千元的中档高端彩色激光打印机而言, 既满足了多样性的工作需求, 又降低了综合办公应用成本。

目前, 激光打印机一般应用在企业、商务、小型工作组等工作环境中, 而喷墨打印机由于受到激光打印机的竞争, 现已经逐渐向家用领域靠拢, 成为个人消费品。

5.5 LED 打印机

长期以来, 采用 LASER 技术的彩色激光打印机的核心技术一直占据着激光打印技术的主导地位。20 世纪 90 年代中期, Casio 发明了 LED (Light Emitting Diode) 页面式激光打印技术, 在激光打印技术领域掀起了不小的波澜。图 5-48 所示的 LP-C2024 打印机就是基



于 LED 技术的彩色打印机。



图 5-48 LP-C2024

5.5.1 LED 打印机原理

激光打印机和 LED 打印机的成像原理基本相同，都是依靠携带有图像信号的光线照射在感光鼓上形成图像潜影，而图像潜影在吸收碳粉后，转印到打印纸上并进行定影从而完成打印任务。因此，人们常常会认为 LED 打印机其实就是激光打印机的一种，而它们是完全不同的两种技术。其最大的区别在于光源类型与光路系统。

激光打印机的光源是一只大功率的激光二极管，在打印信号的控制下，激光管根据打印需求发射激光束，激光束在经过透镜会聚后，投射到一个高速旋转的多棱镜上，而多棱镜不停旋转，随时改变着反射出的激光束角度，从而形成一个位置变化的单点光束，这一光束在经过透镜组整形与改变方向后，在感光鼓上形成往复扫描的轴向激光，使感光鼓曝光，在单行感光完毕后，感光鼓转动，激光束继续使下一行感光，从而完成感光鼓的感光过程，如图 5-49 所示。

而 LED 打印机将成千上万个微小的发光二极管排列成一个队列，放置在感光鼓轴向上方，打印机的每一个物理分辨率对应一个发光二极管，在打印信号的控制下，需要打印的部分 LED 点亮，它们产生的光线通过聚焦头直接投影在感光鼓表面，使感光鼓曝光，在单行感光完毕后，感光鼓转动，LED 重新按打印要求点亮，使下一行进行感光，从而完成感光过程如图 5-50 所示。

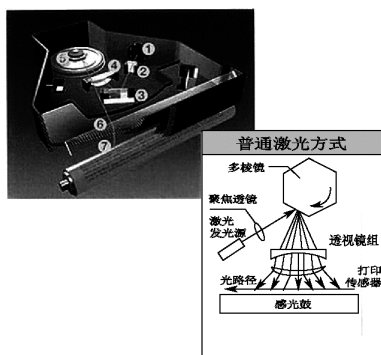


图 5-49 激光打印机光路原理图

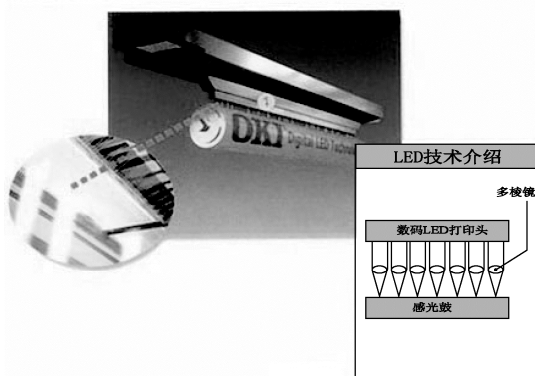


图 5-50 LED 打印机光路原理图

5.5.2 LED 打印机的优劣

在彩色打印市场中，LED 打印机与激光打印机基本上具有完全相同的市场定位，因此二者之间的市场竞争是不言而喻的。同时，激光打印机与 LED 打印机的相对优势和不足也



是非常明显的。

下面先了解一下 LED 打印机的相对优势。首先,LED 打印机使用寿命长。LED 打印机光源工作在低电压小功率的状态下,几乎不易老化,工作寿命非常长。其次,LED 打印机光路简单,且无机械部件,既利于降低故障率又利于缩小打印机体积,还有利于提高打印质量。另外,LED 打印机采用 LED 陈列作为光源,可以一次性完成多点扫描,因此有利于提高打印速度。最后,由于 LED 发出的普通光不会像激光打印机中高能激光束那样致使空气电离而产生臭氧,因此 LED 打印机更利于环保。

在现有技术条件下,LED 打印机在与激光打印机的最初较量中暂时处于弱势,主要的原因在于 LED 打印机的打印分辨率提高困难且成本较高。

从 LED 打印机的工作原理可知,成像面上的每个点都对应一个发光二极管,要想提高轴向分辨率,不仅要集成更多的 LED 器件,还要将各 LED 器件的直径缩小,且需解决各 LED 光线互扰的问题,这就大大增加了工艺难度和生成成本。例如,一款 600dpi 的 A4 幅面的 LED 打印机,单个光头(图 5-51)上已集成了 5000 只左右的发光二极管,如要将其分辨率提高到 1200dpi,其集成的发光二极管要超过 10000 只,制造难度和成本可想而知。而激光打印机提高分辨率只需要调节激光头的发射频率和提高棱镜的性能,制造成本和技术难度相对较低。



图 5-51 LED 打印机的光头

目前,主流 LED 打印机的分辨率只能达到 600dpi,高端 LED 打印机的分辨率也只达到了 1200dpi;而 1200dpi 的激光打印机并不少见,高端激光打印机的分辨率则早已达到了 2400dpi 以上。

5.5.3 LED 打印机市场展望

在国内市场上,OKI 是 LED 打印机的主导者,富士通和施乐公司也积极进行了参与。LED 打印机正处于一个发展期,相比已经处于成熟期的激光打印机,LED 打印机在品牌上尚不具备优势,但是从技术本身来看,LED 技术的可发展空间比较大,尤其是在环保、节能等方面,LED 技术具有先天性的优势。

预计在未来一段比较长的时间内,激光打印机依然是市场的主力军,特别是在黑白打印领域。随着彩色商务办公应用需求的增多,两者之间的竞争预计主要在彩色打印领域展开,LED 打印机也会在此方面赶超激光打印机。首先,在打印质量上,二者相差不多,但已出现 LED 赶超的倾向;其次,在打印速度上,激光打印机已被超越,LED 打印机已达 30ppm,再进一步会到 60ppm 甚至 120ppm;最后,在分辨率上,在 300dpi、600dpi 时二者相差不多,但进入 1200dpi 后,LED 打印机的真实分辨率表现得更先进。

LED 打印机与激光打印机市场定位基本重叠,市场竞争不可避免。消费者在选购打印机时容易迷失方向。从绿色环保的角度来说,LED 打印机适合商用办公环境,对普通的要求不高的商务用户来说,LED 打印机是不错的选择。随着 LED 打印机技术的发展,LED 打印机会克服自身的缺点,从而成为主流打印机。

第 6 章

光学输入设备

本章要点

计算机可以装配多种输入设备，其中光学输入设备相当于计算机的“眼睛”，使计算机能够“观察”到外部事物。本章将介绍扫描仪、数码照相机等常见光学输入设备的基本原理、日常应用及维护方法。

6.1 扫 描 仪

扫描仪是一种计算机外部设备，可以将印刷件、书面文稿、照片等媒介信息扫描输入到计算机内，并将它们转换成计算机可以处理的数字格式。

6.1.1 扫描仪工作原理

平时人们读书总需要先找一个光线充足的环境，这样环境光线投射到书面后被反射进入人的眼睛，经眼球晶体折射后成像在视网膜上，视网膜上的图像经神经系统送交大脑处理，人们就可以获知图书的内容了。

扫描仪集光学、电子、机械等技术于一体，是计算机的重要输入设备，其工作过程与人们读书的过程类似。如图 6-1 所示，将被扫描物（如图书）放在扫描平台上进行扫描，扫描的结果通过信号线传输到计算机中进行计算、保存或识别。在这个过程中，扫描仪的作用相当于人的“眼睛”，负责数据采集；计算机相当于人脑，负责对扫描数据的处理。

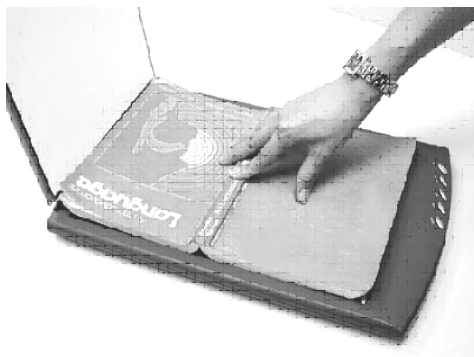


图 6-1 扫描仪扫描图书

扫描仪的工作过程如图 6-2 所示。扫描仪内有一个细长灯管（或发光组），执行扫描动作时，灯管发光透过玻璃板照亮原稿表面的窄条区域；原稿表面反射的光经系列反光镜反射，经凸透镜会聚后投射到光学成像元件表面。该元件可将光信号转换成电信号，电信号又被转换成数字信号送入计算机处理。平移灯管继续扫描另一个紧邻的窄条区域，重复执行前面的动作，直到整篇原稿被扫描完毕为止。计算机把得到的扫描数据进行计算整合，就会得到一幅完整的原稿扫描图像。



图 6-2 扫描仪工作过程

扫描仪可以将印刷件、书面文稿、照片等媒介信息输入到计算机中,用特定软件进行特定的处理,即可适用于特定的应用。

6.1.2 扫描仪常用分类

扫描仪作为输入设备,已在广告、宣传、出版、印刷、办公等领域具有广泛应用。业务需求的多样性,决定了扫描仪种类的多样性,分类标准也各有不同。

1. 按扫描方式分类

按照扫描方式,扫描仪可分为滚筒式扫描仪、平板式扫描仪和手持式扫描仪等。

滚筒式扫描仪:滚筒式扫描仪(图 6-3)主要应用在专业的、大幅面的扫描领域中。由于扫描原稿幅面较大,采用滚筒式的走纸方式,可以有效减小扫描仪的体积,滚筒式扫描仪因此得名。计算机辅助设计(CAD)等应用飞速发展,生产、设计、研究部门经常会有大量的图纸要输入计算机处理,市场需求不断增加。

近年来,滚筒式扫描仪的性能不断提升,配套的管理软件功能也不断增强,又促使社会对滚筒式扫描仪的需求进一步扩大。目前,我国的滚筒式扫描仪市场稳步发展。

平板式扫描仪:平板式扫描仪(图 6-4)常用于平面文档的扫描。目前,平板式扫描仪的性能已经达到很高的水平,在扫描速度、精度、色彩等技术方面都比较成熟,能够较好地满足部门、个人或家庭等的日常需要,它已经成为最常见、最主要的办公设备之一。平板式扫描仪主要以 A4 和 A3 幅面为主,其中又以 A4 幅面应用最为普遍。有的平板扫描仪还配有自动送纸器,当需要以同样的方式扫描多幅图稿时,只需要把这些图稿放入自动送纸器,自动送纸器就会把图稿逐幅传给扫描仪,大大提高了工作效率。

手持式扫描仪:手持扫描仪内置发光管,扫描时只需贴近物体表面平缓移过即可得到扫描图像,如图 6-5 所示。手持扫描仪体积小、重量轻、携带方便,但扫描精度低、扫描质量差、扫描幅面小,多用于移动办公领域。

2000 年前后,手持扫描市场推出了笔式扫描仪,如图 6-6 所示。笔式扫描仪是手持式扫描仪的一个突破,它结合文字识别和语音技术,贴在纸面上就可以进行文字识读;笔式



图 6-3 滚筒式扫描仪



扫描仪体积小、重量轻、携带方便，还可以脱离计算机单独使用，深受消费者的喜爱。



图 6-4 平板式扫描仪



图 6-5 手持式扫描仪



图 6-6 笔式扫描仪

2. 按接口类型分类

按照扫描仪连接计算机所使用的接口类型，扫描仪主要可分为 SCSI、EPP、USB 接口扫描仪等三种类型。

SCSI 扫描仪：主要用于早期或专业级的扫描仪，传输速度快且扫描质量高，但对普通计算机而言，需要在计算机内安插专用的 SCSI 卡才能实现连接，安装和配置相对复杂。

EPP 接口扫描仪：EPP 接口就是我们常说的打印口（并口）的一种工作模式。相比而言，EPP 接口扫描仪速度较慢，成像质量稍差，但安装方便，兼容性好。

USB 接口扫描仪：USB 接口是很普遍的接口形式，一般的计算机都支持该接口。该接口速度较快，支持热插拔和即插即用。有些 USB 接口扫描仪需要外部电源供电，但也有些较新的扫描仪可以直接由 USB 接口供电而不需外加电源，连接和使用更加简捷。

3. 按原稿介质分类

按被扫描原稿的介质，扫描仪可分为反射式、透射式、反射和透射两用式等三种。扫描原稿的介质大多数是不透明的（如书稿、相片、宣传海报等），人们更多地利用它们的反射光获取其图像信息。另外，有些扫描原稿的介质是透明的（如幻灯片）甚至是负片（如电影胶片、相片底版、X 线片等），它们的反射光弱而透射光强，人们可利用它们的透射光来获取其图像信息。

反射扫描仪：主要用于扫描不透光的被扫描原稿，如照片、报纸、书包等；扫描仪利用原稿表面的反射光来形成图像。

透射扫描仪：主要用于扫描透光的被扫描原稿，如底片、幻灯片等，扫描仪可利用透过被扫描原稿的透射光形成图像。

反射和透射两用扫描仪：为了增加扫描仪功能，拓展其适用范围，扫描仪厂商设计制



造了既可利用反射光成像又可利用透射光成像的多功能扫描仪。

6.1.3 扫描仪结构

根据扫描仪的原理可知,扫描仪要实施扫描操作,至少需要具备下列要素:扫描光源、扫描原稿、光学成像、信号转换、机械传动等。典型的平板式扫描仪的基本结构如图 6-7 所示。平板式扫描仪主要由玻璃平台、机盖、扫描头、传动装置、模/数转换系统等部分组成。

玻璃平台:又称稿台,是一块位于扫描仪中央的透明玻璃平台,用于放置扫描原稿,稿台四周画有标尺线用于原稿定位和快速确定扫描尺寸。

机盖:位于原稿台的上面,机盖内壁一般衬有压稿胶垫,主要作用是压紧扫描原稿,减少扫描光线泄露,同时具有保护稿台作用。

扫描头:扫描头是扫描仪的光学成像部分,是核心部件;扫描头的主要作用是扫描原稿表面,将得到的光信号转换成模拟信号。扫描光源一般也集成在扫描头中。

传动装置:扫描仪的机械传动部分主要包括传动皮带、支撑滑杆等;扫描头在传动皮带的带动下,可沿支撑滑杆水平滑动,以便对原稿实施扫描。

模/数转换器:模/数转换器置于扫描仪的内部,其主要作用是将扫描图像的模拟信号转换成数字信号。

总之,扫描仪是一种精密的光电一体化设备,它不仅具有复杂的电子线路控制、精密的光学成像器件,还具有设计精巧的机械传动装置。

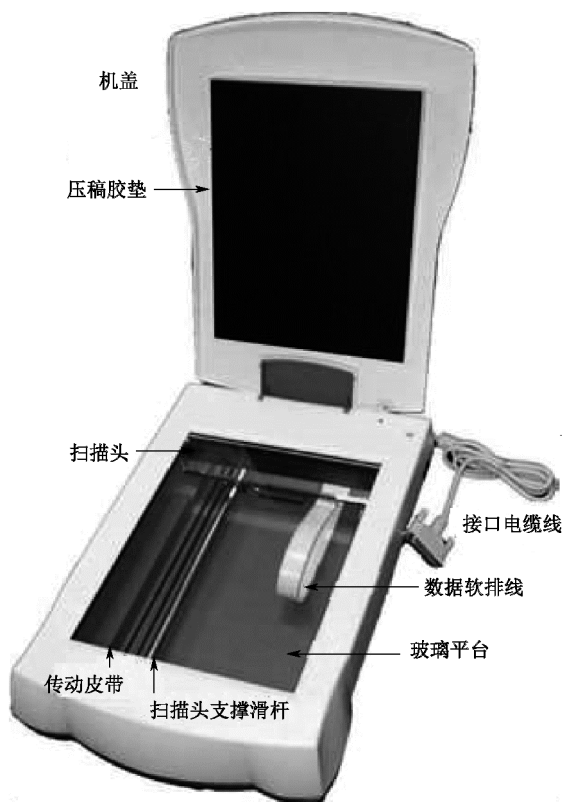


图 6-7 扫描仪基本构造

6.1.4 扫描仪的主要感光器件

1887 年,德国物理学家赫兹发现,在光的照射下,某些物质内部的电子会被光激发出来而形成电流,如图 6-8 所示,这就是光电效应。

扫描头中的感光器件就是基于光电效应工作的,它们可以把原稿的光信号转换成电信号。目前,市场上扫描仪所使用的感光器件主要有光电倍增管、电荷耦合元器件、互补金属氧化物导体和接触式感光器件等四种。



1. 光电倍增管

光电倍增管是最早出现的图像传感器，如图 6-9 所示。

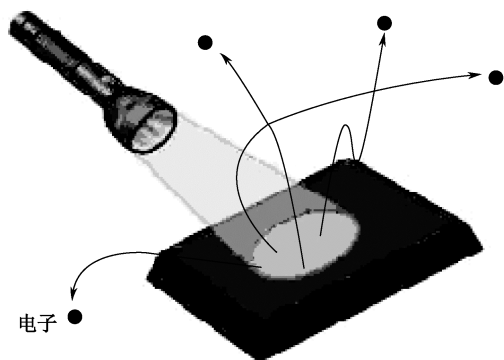


图 6-8 光电效应示意图



图 6-9 光电倍增管

光电倍增管在灵敏度、噪声系数、使用寿命等方面都具有明显的优势，工作性能几乎不受周围环境温度的影响，是目前性能最好的感光器件。但其突出的缺点是生产成本很高，扫描速度却很慢，仅用在最专业的滚筒式扫描仪上。

2. 电荷耦合器件

电荷耦合器件（Charge Coupled Device，CCD）是一种新型的光电转换器件，在光电转换领域有着广泛的应用。在平板扫描仪或中高档扫描仪产品中，CCD 的应用较为普遍，图 6-10 所示为扫描仪中常用的线型 CCD。

在微观上，CCD 是由众多感光微粒组成的。单个感光微粒只能感应光的强弱而不能感应光的色彩，因此在实际生产工艺中扫描 CCD 常被制造成如图 6-11 所示的三层结构，由上至下分别是微透镜层、滤色层和感光层。图像光从上向下透过时，感光层中相邻的感光微粒就可以分别感知到不同单色光的强弱，并可最终合成彩色扫描图像。

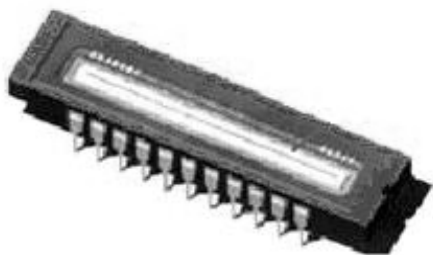


图 6-10 线型 CCD

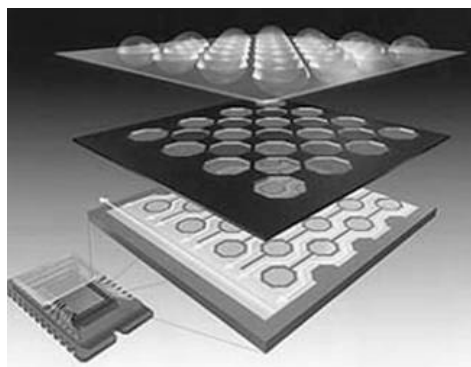


图 6-11 CCD 微观结构

CCD 体积小，成像质量高，使用寿命长，性能受温度影响小；CCD 制造工艺复杂、生产成本低，数据处理复杂、效率较低，器件发热量大、功耗较高。但随着技术进步，CCD



高端产品在性能上已经接近低档光电倍增管产品。

3. 接触式图像传感器

接触式图像传感器 (Contact Image Sensor, CIS) 也是一种新型的感光器件 (图 6-12), 它与 CCD 技术几乎同时诞生, 只是最近几年才突显在世人面前。绝大多数手持式扫描仪采用 CIS 作为光电转换器件。

CIS 以近似地贴在原稿表面的方式进行扫描, 并因此而得名。图 6-13 展示的是 CIS 扫描组件的基本结构。CIS 采用发光二极管作为光源, LED 发出的光经三棱镜折射后投射到原稿表面, 原稿反射光经聚光透镜后投射进光电接收管, 感光后产生电信号。

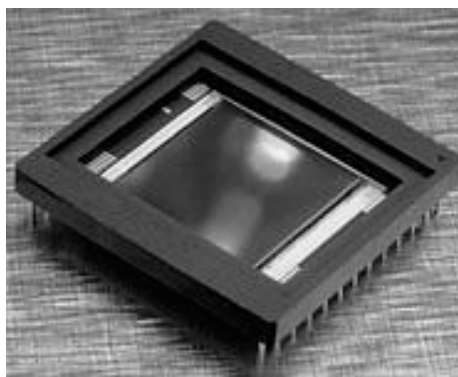


图 6-12 CIS

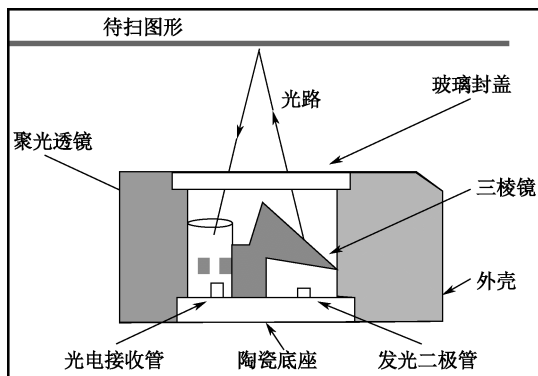


图 6-13 CIS 扫描示意图

CIS 扫描仪采用 LED 灯作为光源, 功耗低, 但光线不均匀, 导致扫描仪色彩还原能力较低。CIS 扫描组件贴在原稿表面进行扫描, 无需复杂的光学系统, 扫描仪可做得小巧轻便, 但由于没有镜头, 景深差, 故只适用于扫描文稿, 不宜扫描实物。

另外, CIS 对环境温度变化比较敏感; 感光单元间干扰大, 扫描清晰度不够、精度不高; LED 发光阵列的使用寿命较短。

LIDE 是基于 CIS 技术的一种革新技术, 能使发光二极管光源产生均匀且亮度足够的光线用于扫描, 同时减少了各种像差和色差, 能够较好地重现原稿的细节和色彩。

4. 互补性氧化金属半导体

互补性氧化金属半导体 (CMOS) 技术起源于 20 世纪 60 年代, 最初用于为计算机存储数据, 直到 1998 年它才被应用到图形传感领域, 对 CCD 来说算是后来者, 但后来居上, 已在高速扫描仪市场应用。图 6-14 所示为是一款 CMOS 感光器件。

CMOS 与 CCD 都采用感光二极管进行光电转换。CCD 的优势在于成像质量好, 但制造工艺复杂且只被少数厂商掌握, 制造成本居高不下。CMOS 的优势在于速度快, 工艺

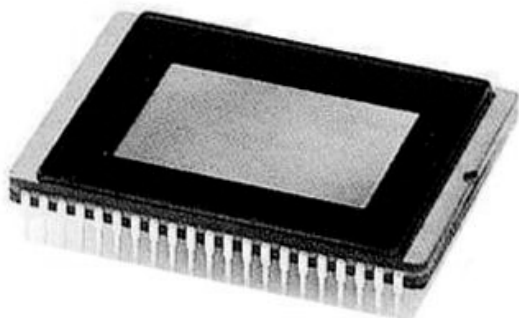


图 6-14 CMOS 感光器件



结构简单，生产成本不断降低。竞争引发进步，新一代的 CCD 一直在功耗上做改进，而 CMOS 传感器则一直在改善分辨率与灵敏度方面的不足。

从发展趋势上看，CMOS 以其高集成度、高速度和低耗电等特性广受好评，并被寄予厚望，有希望在不久的将来成为主流的感光器。

6.1.5 扫描仪的安装

扫描仪的安装过程包括硬件连接和软件安装两部分。硬件的连接比较简单，一般只需把扫描仪的信号线的另一端插头插接到计算机相应的接口中即可。

扫描仪的软件安装包括两部分：首先是扫描仪驱动程序，这是扫描正常工作所必需的；其次是管理软件，方便用户管理和使用扫描仪。为方便普通用户安装扫描仪软件，大多数扫描仪厂商提供了集成的安装程序，由安装程序自动完成驱动程序和管理程序的安装。

安装扫描仪时应考虑扫描仪的接口类型，不同接口的扫描仪的安装过程有着较大差异。

1. 安装并口扫描仪

目前，使用普通并口的扫描仪已经不多见，这种接口通常见于比较旧的扫描仪中。

扫描仪的并口使用 EPP 模式，与计算机默认的并口模式不同，因此安装并口扫描仪前应进行必要的设置。打开计算机电源，启动计算机时按住设置键（一般为 Delete 键）进入 BIOS 设置界面，找到 I/O Device Configuration 设置项，把其中的并口模式（Parallel Port Mode）设置为 EPP 即可，如图 6-15 所示。

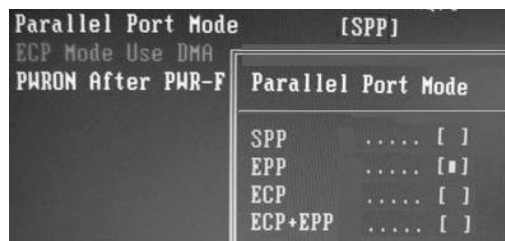


图 6-15 并口模式设置

关闭计算机，将扫描仪信号线的一端插入扫描仪标示为“PORT A”的接口，另一端插入计算机上的并口。将扫描仪电源插头插入电源插座，打开电源为扫描仪供电。

扫描仪供电稳定后启动计算机，并以管理员身份登录到系统中。默认的，Windows XP 系统会自动发现扫描仪，并自动启动安装向导。一般的，用户根据向导提示就可以完成扫描仪的安装。

用户可以取消运行向导，使用扫描仪随机提供的安装盘完成软件部分的安装。把扫描驱动程序与软件光盘放入光盘驱动器，运行安装程序，选择扫描仪的 EPP 接口模式，继续安装驱动程序。在驱动程序的复制过程中可能会对扫描仪的连接情况进行测试，确认后等待驱动程序安装完成。在随机光盘中一般提供了扫描仪的管理和使用工具，一般继续安装即可。

2. 安装 SCSI 扫描仪

使用 SCSI 的扫描仪要求计算机必须配备 SCSI 插卡，而普通的计算机中并不装配这种插卡，常常需要在计算机主板上安插 SCSI 接口卡。

关闭计算机系统，断开电源，打开计算机机箱，找到计算机主板上的空闲 PCI 插槽。把扫描仪自配的 SCSI 插卡插入到主板空闲插槽中，并注意用螺钉将插卡牢靠地固定在机箱



外壳上,如图 6-16 所示。打开计算机电源开关,启动计算机系统,系统启动成功后会自动发现新安装的 SCSI 插卡并试图自动为其安装驱动程序。如果系统内置的驱动程序不匹配,则会启动向导提示用户插入 SCSI 插卡的程序盘。正确指定驱动程序所在的位置,确认后交由系统完成 SCSI 插卡驱动程序的安装。

SCSI 插卡硬件及驱动程序安装完成后,余下的安装过程与 EPP(并口)扫描仪的安装过程类似:在计算机关机状态下完成硬件连接,顺次开机后等待计算机识别扫描仪,之后安装驱动程序和管理工具,这里不再赘述。



图 6-16 安装 SCSI 插卡

3. 安装 USB 接口扫描仪

USB 接口具有传输速度快、使用简单、操作方便等特点,很适合普通用户使用;从目前来看,现在绝大多数扫描仪开始使用 USB 接口。

Windows XP 操作系统能够自动识别 USB 设备,硬件连接完成后,操作系统会试图为其安装驱动程序。若自动安装不成功,则会启动安装向导,引导用户完成扫描仪设备的安装。

事实上,按照上述常规的方法安装后,多数 USB 接口扫描仪并不能正常工作。原因如下:Windows 系统内置了 USB 接口驱动程序,发现 USB 设备后,系统会试图利用自身的程序进行安装。由于内置驱动程序与实际硬件间可能存在匹配问题,无论自动安装是否成功,都可能会对扫描仪的后续安装或使用埋下隐患。

在 Windows 操作系统下安装 USB 接口扫描仪比较可靠的做法如下:安装前先断开扫描仪与计算机之间的连接,然后用扫描仪随机安装盘向 Windows 系统中安装扫描仪驱动程序。根据提示重启计算机系统后,再将扫描仪用信号线与计算机连接。系统发现 USB 接口的扫描仪,会自动用新装入的驱动程序进行安装,这样就排除了安装和使用隐患。

6.1.6 扫描仪的使用

扫描仪硬件连接和驱动程序正确安装后,打开扫描仪电源,启动计算机系统,等待扫描仪联机成功后就可以使用了。

HP Scanjet 4850 是由 HP 公司推出的高速 USB 接口的数字平板式扫描仪,其外观构件如图 6-17 所示,是专为希望将照片、幻灯片、底片和投影胶片转换成高质量数字图像并能够进行 A4 尺寸扫描的用户而设计的,并随机配送 HP 控制器软件。

本小节将以 HP Scanjet 4850 扫描仪为

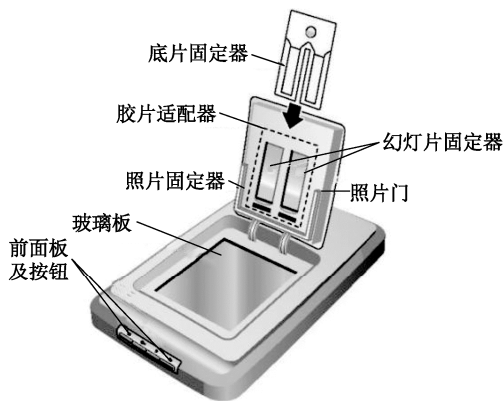


图 6-17 HP Scanjet 4850



例介绍扫描仪的使用方法。

1. 利用 Windows 7 系统组件进行扫描

选择“开始”/“控制面板”/“扫描仪和照相机”选项，如果扫描仪已启动且联机正常，则可找到如图 6-18 所示的扫描仪图标。

先把扫描原稿的图片朝下且平放到扫描仪的稿台上（图 6-19），然后盖好机盖。双击控制面板中的 HP Scanjet 4850 扫描仪图标，弹出如图 6-20 所示的“新扫描”对话框，要求用户选择配置文件、来源、颜色格式、文件类型等。单击“预览”按钮，可以观察到原稿的预览图像，拖动预览图周围的控点，还可以设置扫描的区域。



图 6-18 控制面板中的扫描仪图标



图 6-19 将原稿放到稿台上

单击“扫描”按钮，扫描仪开始执行扫描操作，并显示扫描进度条，如图 6-21 所示。如果是开机后首次扫描，则在自动预热后才进行扫描。

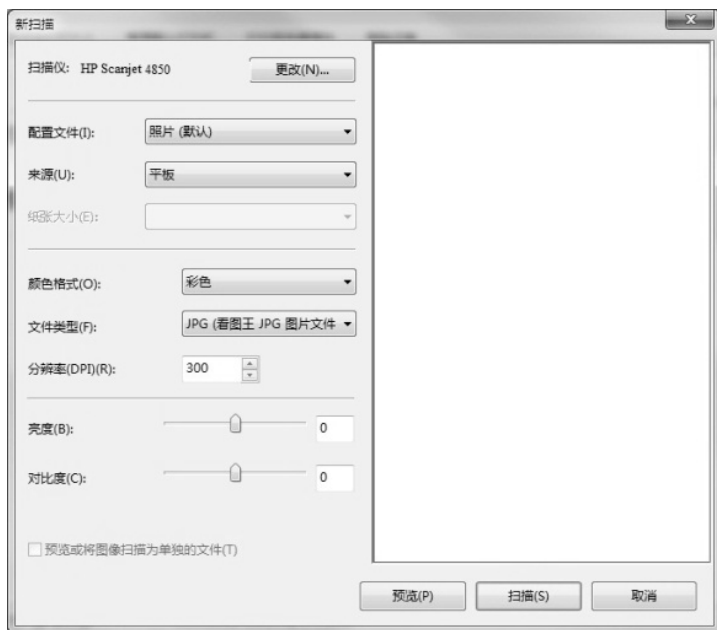


图 6-20 “新扫描”对话框

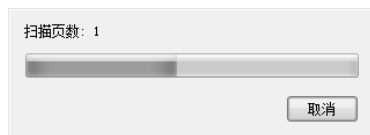


图 6-21 扫描进度

扫描完毕后，弹出如图 6-22 所示的“导入图片和视频”对话框；单击“导入设置”链接，将弹出“导入设置”对话框，如图 6-23 所示，可在其中指定导入位置、所在文件夹及



文件命名规则等。

单击“确定”按钮，完成图片导入并自动打开图片的存储文件夹。

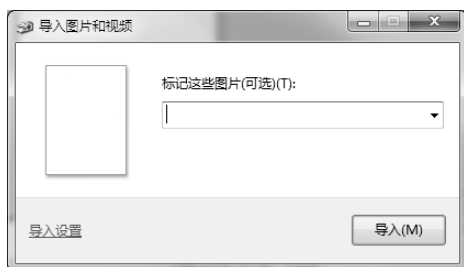


图 6-22 “导入图片和视频”对话框

2. 利用管理软件进行扫描

HP 解决方案中心是 HP 扫描仪随机配送的扫描仪的管理和使用软件，其用户主界面如图 6-24 所示，利用 HP 解决方案中心软件进行扫描可以更好地控制扫描过程，它是 HP 控制器中集成的一个专门的图像管理软件，用于预览和管理扫描图片。

在 HP 解决方案中心中，可以扫描图片、文档和胶片，甚至可以将原稿图像直接通过打印机打印出来，实现复印功能。

HP Scanjet 4850 扫描仪提供了专门的照片扫描功能。扫描照片需要选配照片固定器，固定器中可以放置多张的 4 英寸×6 英寸（即 10cm×15cm）的照片。如图 6-25 所示，将照片放入照片固定器中，同时要求照片正面朝下且顶端指向扫描仪盖板铰链处。



图 6-24 HP 解决方案中心



图 6-23 “导入设置”对话框



图 6-25 底片放入胶片固定器

单击“扫描图片”按钮，弹出如图 6-26 所示的对话框，用于设置扫描原稿及输出文件等。对话框中“图片”选项组中的三个单选按钮分别对应普通不透明原稿、底片和幻灯片，选中第二个单选按钮相当于在 HP 解决方案中心中单击“扫描胶片”按钮。

单击“扫描”按钮，扫描仪开始扫描胶片，并将扫描结果送交计算机处理。如果照片



固定器中放置了多张照片，当一页扫描完毕，打开照片门取出当前照片，再关闭照片门即可继续扫描下一张照片，如此往复，直至完成对所有照片的扫描。

类似的，单击解决方案中心主界面中的“扫描文档”按钮，将弹出如图 6-27 所示的扫描文档对话框，用于设置和扫描文档型原稿；设置和操作方法这里不再详述。



图 6-26 扫描图片



图 6-27 扫描文档



图 6-28 扫描仪前面板

3. 利用扫描仪面板进行扫描

HP Scanjet 4850 前面板配有如图 6-28 所示的扫描按钮，利用它们也可以发布扫描指令，完成扫描工作。

表 6-1 列出了扫描仪前面板各按钮的功能，这些按钮与 HP 解决方案中心中的按钮的功能相对应。按下前面板按钮，系统将会自动

启动关联的软件并执行相应的任务。

表 6-1 HP Scanjet 4850 扫描仪前面板按钮功能

图 标	图 标	功 能 描 述
		用于扫描放置于扫描仪稿台或照片固定器上的图片
		用于扫描扫描仪盖板集成底片 TMA 中的幻灯片或底片
		用于扫描放置在扫描仪稿台上的文档
		用于将放置在扫描仪稿台上的物品直接扫描至默认打印机

具体操作方法和过程请参见前面内容，在此不再赘述。

4. 光学字符识别

光学字符识别（Optical Character Recognition，OCR）是一种图形识别技术，其中包括



文字识别技术。OCR 技术可以将图片中的文本信息识别出来，以便用户对它们做进一步的加工处理。需要说明的是，OCR 技术并不依赖于扫描仪，它既可以从扫描仪的扫描图像中识别文字，又可以从已有的图像中识别文字。

在 HP 解决方案中心中，扫描文档的同时可以设置 OCR。选择“设置”/“扫描设置和首选项”/“扫描文档设置”选项，将进入如图 6-29 所示的界面。选择“扫描文档按钮 (Solution Center)”选项卡；“要扫描的内容”选择“文档”选项，“扫描至”您可以选择“Microsoft Word”(其他文字编辑软件亦可选)，单击“扫描文档设置”按钮，弹出如图 6-30 所示的对话框，在其中正确选择匹配的 OCR 语言，确定后返回。



图 6-29 按钮设置

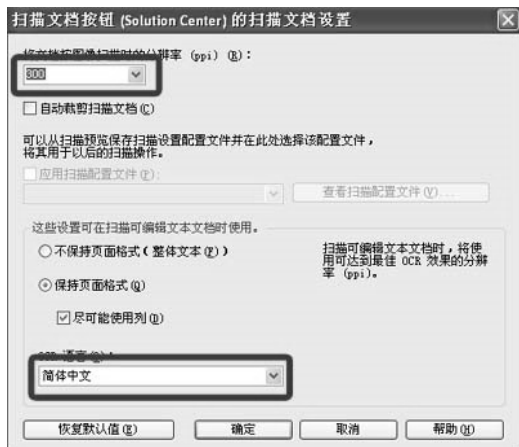


图 6-30 扫描文档设置

在解决方案中心中，单击“扫描文档”按钮，弹出扫描文档对话框（参见图 6-27，其预览图标之下将显示“执行 OCR”）。单击“扫描”按钮，将显示扫描预览结果，如图 6-31 所示。

为了获得较好的识别效果，可以用光标把不需要识别的部分框选在外，以提高识别率。单击“接受”按钮即可开始扫描，当提示“是否要扫描另一图像”时，更换原稿，单击“是”按钮即可将多页文档合并到同一文档内，如此往复。



图 6-31 扫描预览

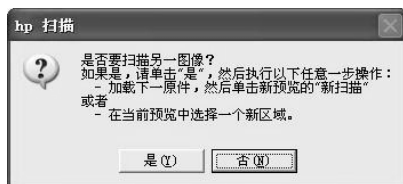


图 6-32 是否扫描另一图像



OCR 识别结束后，将自动打开 Microsoft Word 文档并显示识别结果。

6.1.7 扫描仪日常保养与维护

扫描仪已经成为日常办公和生活的必备产品，多了解一些扫描仪的使用和保养常识，有利于提高扫描仪工作性能、降低使用成本、延长设备使用寿命、提高综合工作效率。

扫描头是扫描仪最精密的核心部件，为避免扫描头在运输中受到损坏，扫描仪一般装有扫描头锁定装置。用户第一次使用扫描仪时一定要在供电前开锁，当需长途搬运时则需用锁定装置把镜头重新锁住。

扫描仪作为计算机的外设，开机过程应严格按照“先外设后主机”的顺序操作，特别是对于非 USB 接口的扫描仪。

有些扫描仪开机后首次扫描时会比较慢，因为它们需要一个预热的准备过程。当天气较冷、室内温度过低时，预热时间可能会很长；提高工作环境温度可以减少预热时间。

扫描仪长时间不用时应切断电源，这样一方面有利于节约能源，另一方面有利于延长扫描仪灯管的使用寿命。

扫描仪在扫描过程中不应切断电源。扫描头的运动速度比较慢，扫描图片或由扫描头归位都需要一定的时间，工作中途断电会影响扫描头正常归位，不利于保护扫描头。在扫描仪通电的情况下，不要热插拔非 USB 接口的信号线缆，否则会损坏扫描仪或计算机的接口。

扫描仪中的玻璃平台是最常用的扫描稿台，也容易磨损或被划伤。在收放扫描原稿时应轻拿轻放，尽可能一步到位，尽量减少摩擦或滑动；特别是在使用 CCD 扫描仪扫描立体物品时，更应注意保护稿台。

扫描仪在工作中会产生静电，容易吸附粉尘。扫描仪是一种精致设备，稿台、光学系统受污染后会使扫描仪的反射光线变弱，影响扫描质量。因此，应注意保持扫描仪自身清洁并远离粉尘，不用时最好用防尘罩罩住，减少受污染机会。

扫描仪长久使用后也要注意内部清洁和机械部分的润滑；可用浸有缝纫机油的棉布擦除机械部分的油垢，在机械咬合部分滴入适量缝纫机油保证润滑。

扫描仪外壳一般为塑料材质，不宜放在阳光下直晒，否则容易老化；也不宜承重，否则容易变形。

6.1.8 扫描仪技术指标与选购指南

1. 主要技术指标

扫描仪的工作性能可以通过主要技术指标来体现，扫描仪的性能指标主要有反映扫描仪精度的分辨率、扫描图像彩色范围的色彩深度（色彩数）、灰度级、接口、扫描速度和扫描幅面等。

1) 扫描元件

目前市场上扫描仪所使用的感光器件主要有电荷耦合元件、接触式感光器件、光电倍增管和互补金属氧化物导体等四种。



光电倍增管的成本最高，扫描速度很慢，只用在最专业的鼓式扫描仪上。而 CCD 和 CIS 的生产成本相对较低，扫描速度相对较快，扫描效果能满足大部分工作的需要，主要用在家用、办公扫描仪上。CMOS 器件生产成本最低，扫描速度快，扫描质量良好，功耗低，主要用于高速扫描仪上。

2) 分辨率

扫描仪对图像细节的表现能力用分辨率来衡量，分辨率通常用每英寸扫描图像上所含有的像素点的个数表示。分辨率是扫描仪最主要的技术指标，它决定了扫描仪所记录图像的细致度，目前大多数扫描仪的分辨率为 300 ~ 2400dpi。dpi 数值越大，扫描的分辨率越高，扫描图像的品质也就越好。

扫描分辨率又分光学分辨率和插值分辨率两种。光学分辨率就是扫描仪的实际分辨率，它是决定图像的清晰度和锐利度的关键性能指标。插值分辨率则通过软件运算在采样点之间插入计算得到点，使每英寸中点的数量增加。

分辨率又有水平与垂直之分，水平分辨率取决于扫描仪使用的感光器件和光学系统的性能；而垂直分辨率则取决于步进电机的步长。所以，扫描仪的参数说明中会有诸如 300dpi × 600dpi 或 600dpi × 1200dpi 的写法。

3) 色彩深度

扫描仪的色彩深度能标识出扫描仪在色彩空间上的识别能力，通常用表示每个像素点上颜色的数据位数 (bit) 表示。色彩的位数越高，对颜色的区分就越细腻，扫描图像就越生动艳丽，扫描效果也就越真实。

目前，有 18 位、24 位、30 位、36 位、42 位和 48 位等多种扫描仪，常用的真彩色扫描仪采用 24 位色彩深度，可以表现 2^{24} 种颜色。

4) 灰度级

灰度级分辨率多是单色 (黑白) 扫描仪中的性能指标，一般直接用灰度级表示，如 32 级灰度、64 级灰度、256 级灰度等。也有用数据位数方式表达的，如 6 位灰度级、8 位灰度级等。灰度级越高的扫描仪，扫描的图像层次就越丰富，效果就越好。

5) 扫描速度

扫描速度可分为预扫速度和实扫速度。扫描仪在开始扫描稿件时必须通过预扫的步骤确定稿件在扫描平台上的位置。预扫结束后扫描仪开始实际扫描，实扫速度受参数设置、扫描幅度、接口类型等多种因素的影响，实扫速度可能差异很大。因此，在选择扫描仪时，应尽量选择预扫速度快的产品。

6) 接口

扫描仪的接口主要有 EPP、USB、SCSI 三种。EPP 是增强型并行接口，其优点是连接简单、使用方便、价格便宜、可与大多数 PC 直接相连，其缺点在于数据传输速度慢。USB 是通用串行总线接口，数据传输较快，支持热插拔功能，可即插即用，但绝大多数的旧款 PC 无此接口。SCSI 属于小型计算机标准接口，数据传输速度快，CPU 占用率低，但安装设置复杂并需占用一定的软硬件资源。

7) 扫描幅度

扫描仪的幅面规格一般有 A4、A4 加长、A3、A1 等，幅面越大，价格越高。



2. 选购指南

用户在选择扫描仪时有着很强的针对性，用户应明确自己的需求，量体裁衣，根据个人使用或工作需要选择适合的扫描仪产品。

普通家庭用户应重点关注经济和易用两方面的问题，而不必过于追求高分辨率。在易用性方面，关注的是安装和使用手册是否详细、软件界面是否容易理解等。另外，扫描仪的体积、外观、色彩和风格对家庭用户而言也很重要。

普通办公用户选购扫描仪的目标就是扫描效率高。重点关注与提高效率有关的技术或配置，如扫描速度、进纸器配件、易用性、智能化设计、双面扫描功能等。

在平面设计、广告制作和印刷排版等领域中从事处理图像工作的用户，重点关注的是扫描效果，要求色彩还原、清晰度以及层次都要高于一般扫描仪的效果。在选购扫描仪时，除了注重色彩数、分辨率（一般为 1200dpi 以上）等指标以外，还要了解扫描仪的动态密度，以把握扫描仪的层次表现能力。

扫描仪的分辨率有水平分辨率、垂直分辨率和插值分辨率等三种，其中，水平分辨率是最重要的，应“严格把关”，不宜随意提高或降低要求；另外两种分辨率并非越高越好，根据实际需要够用即可。普通用户可选择 600dpi × 1200dpi 分辨率的扫描仪，专业用户则应根据工作的实际需要，选用档次相匹配、分辨率较高的扫描仪。

目前，30、36、42 位色彩的扫描仪开始成为市场上的主流产品。普通用户使用 30 位色彩的扫描仪就足够了，而专业用户则最好购置 36 位或以上的扫描仪。当然，色彩越多，数扫描仪价格越高，形成的文件将占用的硬盘空间也就越大，扫描时间也会增加。

在四种感光器件中，CCD 扫描仪是目前市场上的主流产品，其生产成本低，成像质量好，用户多为普通消费者，也有部分高端产品为专业用户所使用。CIS 扫描仪超轻、超薄、便携，适合移动办公用户使用。CMOS 扫描仪制造成本低、扫描速度高，适用于对速度要求高但对效果不太计较的用户。PMT 扫描仪价格昂贵，不是办公人员所能奢求的。

用户在选购扫描仪产品的，往往只依据技术指标来判断扫描仪质量的好坏，实际上有些技术指标有可能不准确甚至是虚假的，或者扫描仪自身存在质量问题，仅靠技术指标是不能发现问题的。因此，选购扫描仪时可请有经验的用户或技术人员给予指导，以免吃亏上当。

6.2 数码照相机

随着数码影像技术的发展，各类影像设备逐步在现代办公环境中得到越来越广泛的应用。照相机是一种利用光学成像原理形成影像并记录影像的设备，根据记录影像的介质不同，照相机主要分为胶片照相机、数码照相机（Digital Camera，DC）。胶片照相机（图 6-33）通过镜头成像并用胶片记录影像，再经复杂的过程把图像转印到相纸上；数码照相机（图 6-34）采用感光器件成像并用数字存储器记录影像，再经过数码方法呈现为图像。胶片相机成像周期慢、使用成本高、存放和传播困难，除了专用领域之外，胶片照相机逐渐被数码照相机所取代。



图 6-33 胶片照相机



图 6-34 数码照相机

6.2.1 工作原理

照相机是基于凸透镜成像的,如图 6-35 所示。外部景物反射的光经凸透镜会聚后,在照相机的暗室内壁形成图像;在暗室内壁成像处放置某种感光介质,可以把外部景物的瞬间图像信息记录下来。

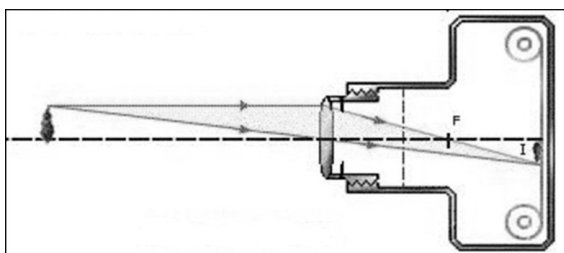


图 6-35 照相机成像原理

1839 年 8 月 19 日,法国画家达盖尔的“银版法摄影术”公布于世,并制造了首台实用的银版照相机(如图 6-36),拍摄了当时巴黎的林荫道照片(图 6-37),从此揭开了现代摄影技术的序幕。达盖尔因“银版法摄影术”而赢得“摄影之父”的美誉,人们曾经普遍使用的感光胶片也是对这一技术的承继和发扬。



图 6-36 生产于 1939 年的达盖尔照相机

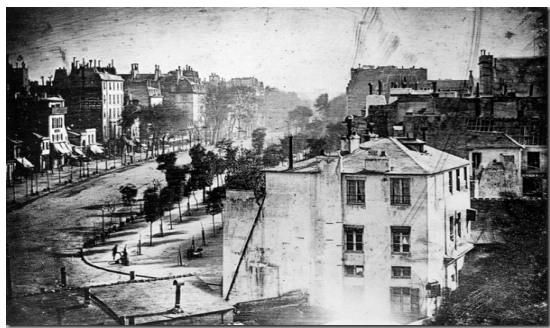


图 6-37 1839 年巴黎的林荫道照片

1981 年,索尼公司发明了世界上首架不用感光胶片的马维卡照相机,是当今数码照相机的雏形。与胶片照相机不同的是,数码照相机将影像聚焦在 CCD 或 CMOS 等感光器件上。感光器件将图像划分成若干个微小像素,每个像素将各自捕获的光信号对应转换为电信号,电信号又经模/数转换器和数字信号处理器(DSP)处理后形成数码图像,最后送到存储介质中存储或送至液晶显示器中显示。数码照相机的工作流程如图 6-38 所示。

由于感光器件只能感应图像中光的灰度,而不能感知光的颜色,因此,为获得彩色照片,必须先从镜头产生的图像中分离出红、绿、蓝等单色的图像,再分别对应送到感光器



件中记录单色图像信息；将独立的红、绿、蓝单色图像信息汇聚在一起，就可以合成为一幅彩色图像。数码照相机拍摄彩色图像时，既可以采用1片感光传感器，也可以采用3片感光传感器，只是实施的方法和过程有所不同。下面将以CCD为例介绍数码照相机拍摄彩色图像的过程。

单CCD方式采用单个CCD记录图像。在CCD的前面放置一块滤光片，滤光片中由为数众多的单色微格组成，每个单色微格只允许同色光通过，透过滤镜的光分别投射到CCD表面，其中同色的单色光会组成单色图案；CCD表面的红、绿、蓝三幅单色图案经系统合成后就形成彩色图像，如图6-39所示。

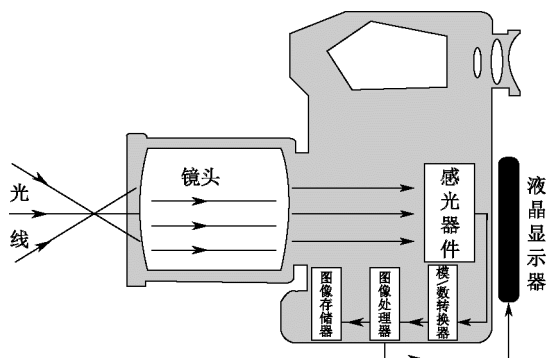


图 6-38 数码照相机的工作流程

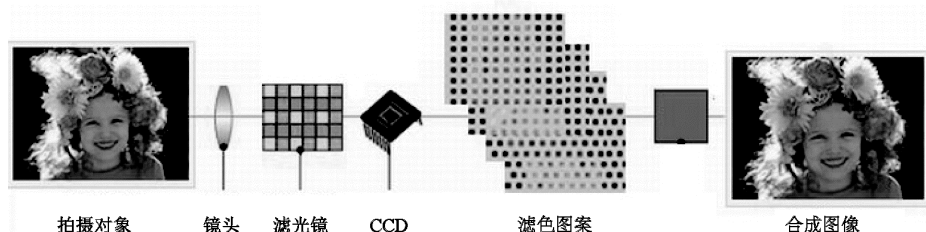


图 6-39 单 CCD 合成彩色图像

3CCD方式采用3片CCD记录图像。在镜头之后安放一片分光镜，以便将镜头形成的图像分解成红、绿、蓝三种单色图像；各单色图像对应投射到CCD表面，每片CCD仅对应记录一种单色图像的信息；最后3片CCD记录的各单色图像信息合成在一起即可得到一幅彩色图像，如图6-40所示。

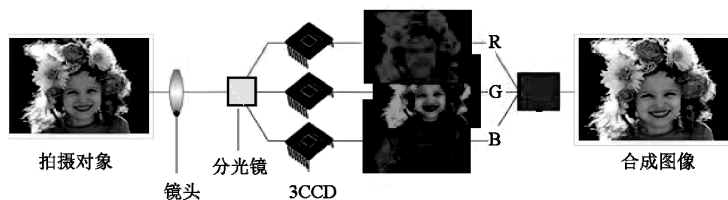


图 6-40 3CCD 合成彩色图像

6.2.2 基本结构

数码照相机的外部结构如图6-41所示，主要包括镜头、LCD、取景器、快门按钮以及其他调节或设置按钮等。

数码照相机的剖面结构如图6-42所示，主要包括镜片组、光圈、快门装置和感光介质（如CCD）等。



图 6-41 数码相机外部结构

镜头：照相机的镜头理论上只需一只凸透镜，但实际上却是由一组（或多组）透镜组成的（组合效果相当于凸透镜），如照相机剖面图中所示；改变透镜组中透镜的相对距离就可以改变组合凸透镜的焦距，克服了单凸透镜焦距不可变的不足。按照与机身的连接方式，镜头分为可拆卸镜头和不可拆卸镜头，可拆卸镜头多用于专业照相机，图 6-43 所示为 Nikon D50 相机及其镜头。

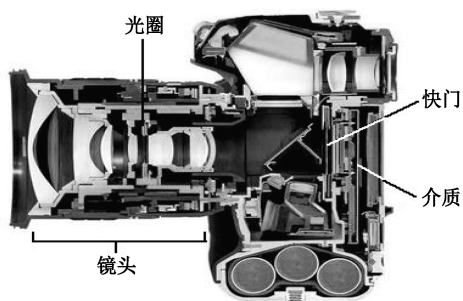


图 6-42 数码相机剖面结构



图 6-43 Nikon D50 照相机镜头

快门和光圈：为了适应亮暗不同的拍摄对象，以期在记录介质上获得合适的感光量，必须控制介质曝光时间的长短和光线进入镜头的强弱。照相机利用快门按钮开启快门装置，如图 6-44 所示，调整快门的速度可以控制曝光时间的长短；利用光圈调节器可以改变光圈通光孔径的大小，如图 6-45 所示。光圈通光孔越大，入射光强度越强，否则入射光越弱。

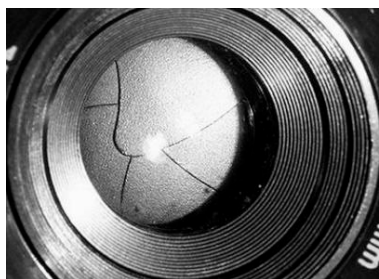


图 6-44 照相机快门装置

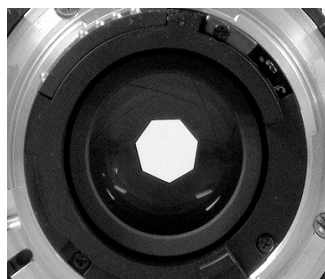


图 6-45 照相机光圈装置

取景器：在进行实际拍摄前，应先通过取景器确定被拍摄景物的范围，并通过取景器选择恰当的构图。有的照相机在机身前设有取景窗，在机身后设有观察窗，如图 6-46 所示；



图 6-46 Canon PowerShot A620 取景器

有的照相在机身前不设取景窗（参见图 6-41），而是改用镜头取景。

6.2.3 数码照相机常用分类

由于品牌、型号、体积、功能、用途等多方面的原因，数码照相机很难有清晰的分类，日常生活中数码照相机的实际类别往往是多种分类标准的组合。

1. 按对焦方式分类

按照是否可以自动对焦，数码照相机主要可分为自动对焦型（俗称傻瓜型）和手动对焦型两种。自动对焦型数码照相机采用电子技术自动对焦，可以满足一般家庭使用。手动对焦型照相机采用手动方式调整相机焦距，以获得专业或特殊的拍摄效果。另外，部分具有自动对焦功能的照相机也允许用户手动对焦。

2. 按镜头焦距分类

根据焦距是否可调，数码照相机可分为定焦相机和变焦相机。定焦相机的焦距是固定的，只有在一定距离外才能拍摄出清晰照片，多为家庭使用。变焦相机的焦距是可调的，允许用户拍摄不同距离下的清晰图像，如远距或微距拍摄等。

3. 按取景方式分类

按相机取景方式的不同，数码照相机可分为旁轴取景相机、双反取景相机、单反取景相机和液晶取景相机。旁轴取景相机的取景窗是一个普通的玻璃窗口，工艺简单，造价较低，但是取景图像与镜头图像之间存在视角偏差，实际拍摄效果与观察效果并不完全相同。双反相机使用两个完全相同的镜头，一个用于取景，一个用于拍照；该类相机目前已经落伍，只用于一些特殊的场合。单反相机使用同一个镜头取景和拍照，是目前高端相机的主流取景方式。液晶取景相机就是采用 LCD 取景的小型数码照相机。

6.2.4 单反相机

单镜头反光技术是当今照相机最流行的取景方式，采用这种技术的相机被称为单反相机。单反相机的暗室中，感光介质前装有一块活动的毛玻璃反光镜片，可以把入射的光线向上反射；反光镜上方是一个透明的五棱镜，反射光经其多次反射后可送达观察窗，如图 6-47 所示。

单反相机取景时（图 6-48），相机快门关闭，不会有光投射到感光介质上；同时，反光镜呈水平 45° 挡在镜头会聚光的光路上，并将光反射进上面的五棱镜中；反射光经五棱镜的多次反射被送达观察窗口。单反相机拍摄

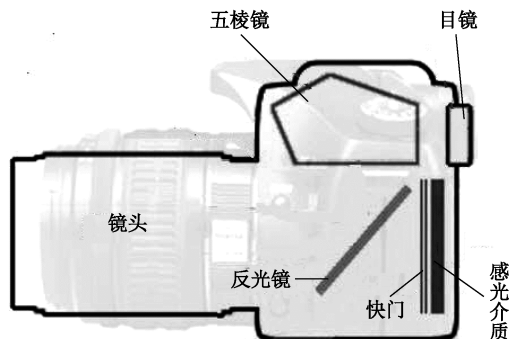


图 6-47 单反相机结构示意图



时(图 6-49),按下快门按钮后,反光镜片迅速向上翻起让开光路,同时快门开启,景物实像光线到达感光介质表面,经记录和曝光处理后,快门和反光镜分别复位,拍摄过程结束。这种独到的设计使得摄影者可以从取景器中直接观察到通过镜头的影像,即在单反相机取景器中看到的景象就是将要拍摄的景象,消除了取景偏差。

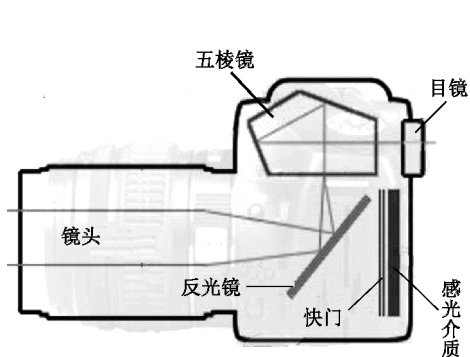


图 6-48 单反相机取景光路图

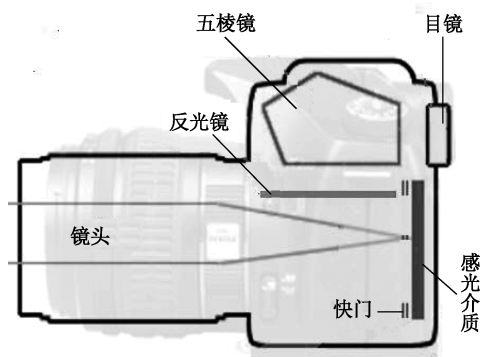


图 6-49 单反相机拍摄光路图

6.2.5 数码照相机的使用和维护

数码照相机集光学、电子、数字、机械等技术于一体,是一种精密的办公设备,其使用和维护要特别注意方式和方法。

1. 基本用法

新手使用数码照相机时,要通过阅读其使用说明书或者向专业人士请教,来熟悉各个部件的性能和操作,了解各种附件的功能和用法,如图 6-50 所示,避免强行拨弄相机,以免损坏。

正常使用新数码照相机前要进行必要的准备工作,如安装电池,安装存储卡,初始化系统等。使用高级设置功能时,可按照相机的 MENU 按钮打开系统管理菜单执行管理任务。

拍摄照片前,应将照相机的工作模式改变为拍摄模式,这样新拍摄的照片就被存到存储器中;而要查看或删除存储器中存储的照片时,需把照相机的工作模式改变成播放模式。

拍摄时拿照相机要持正持稳;按快门时双肘夹紧,尽量避免相机悬空拍摄;按快门时要轻轻按动,切忌手指悬空猛然按下快门按钮;若快门速度较快,有必要使用三脚架。

拍照时,切忌将照相机镜头长时间对着强烈的直射阳光,尤其在逆光摄影时更要加倍注意。因为太阳聚焦的作用可能会损坏镜头和帘幕,在使用数码照相机时,这一点更要注意,因为有可能会烧坏 CCD。



图 6-50 数码照相机的常用附件



有自动对焦功能的相机，在拍摄时快门不宜即按即放。正确的方法如下：先半按下快门按钮，观察取景器中自动对焦完毕后再全部按下，拍摄完毕后轻轻松开快门按钮。

近距离给人物拍照时应注意避免使用闪光灯，以免强光刺伤人的眼睛，尤其是给儿童拍照时。

部分数码照相机具有与计算机联机的功能。连接前先将数码照相机关闭，并将其工作模式设为播放模式，然后用专用数据线与计算机连接，之后接通数码照相机的电源，Windows XP 及以后的操作系统会自动把数码照相机的存储器作为移动存储设备，并为之分配盘符，这样用户就可以在计算机和数码照相机之间交换数据了。

2. 照片打印

打印数码照相机中照片的传统做法如下：将数码照相机中的照片转存到计算机中，然后利用计算机实施照片打印操作。然而，随着信息技术的发展，特别是打印机技术的发展，数码照片的打印已经完全可以脱离计算机而单独进行，这种能够直接打印照片的打印机常被称为数码相片打印机。

数码相片打印机一般配有打印机控制按钮和 LCD，打印机功能菜单在监视器中显示，利用控制按钮可调用和执行菜单命令。直接打印数码相片的实现方法主要有读卡器、PictBridge 协议和 PhotoPC DIRECT 协议等。

读卡器方案：部分打印机配有多功能读卡器，可与数码照相机采用的多数存储卡兼容，将数码照相机的存储卡转插到打印机的读卡器中，利用打印机的功能按钮和功能菜单对数码照片进行管理和简单编辑后，即可打印出自己需要的数码照片，如图 6-51 所示。

PictBridge 协议方案：PictBridge 协议最初是由佳能、惠普、奥林巴斯、Epson 和 SONY 等几家公司联合推出，后来又由日本主导发布的数码相片工业标准。它能让数码照相机和照片打印机通过 USB 数据线实现直连打印，而且只要是符合这个标准的产品，就可以实现跨机型、跨品牌的兼容。用专用的 PictBridge 数据线将数码照相机和打印机直接连接起来，联机成功后，用户就可以利用数码照相机控制打印机的动作，打印机的工作状态也会在数码照相机的 LCD 或打印机的液晶监视器中显示，如图 6-52 所示。



图 6-51 打印存储卡中的照片



图 6-52 PictBridge 打印方案



PhotoPC DIRECT 协议方案：该方案是由 Epson 公司推出的技术标准，并将其应用在自己的数码照相机中。PictBridge 与 PhotoPC DIRECT 都是通过 USB 端口进行物理连接的，但二者有所区别。PictBridge 由打印机生成打印数据并进行打印，对打印机要求较高，与较早推出的打印机难以兼容。而 PhotoPC DIRECT 则由数码照相机生成打印数据，打印机收到数据后无需专门处理即可进行常规打印，如图 6-53 所示。遵守 PhotoPC DIRECT 标准的数码照相机中内置了一定类型的打印机驱动程序，且可以根据需要进行更新；内置的打印机驱动程序越丰富，数据相机能支持的打印机类型就越多。



图 6-53 PhotoPC Direct 打印方案

3. 日常维护

照相机是精密的机械设备，结构较为复杂，部件互相作用，因此应避免振动、碰撞或挤压；同时，作为精密的电子光学设备，还应注意防尘、防潮、防腐蚀。

镜头是照相机精密的光学核心部件，平时要用镜头盖保护，并注意保持清洁；可用镜头纸等专用物品清洁镜头表面，但禁用手帕、纸巾或酒精等化学物品进行擦拭。

照相机应保存在凉爽干燥的地方，最好放在有干燥剂的玻璃缸内，要防止镜头因受潮而变色、产生污点或霉斑，以免影响影像效果。

当镜头表面结雾时，不应急于擦拭，更不要放在高温处烘烤，最好的办法是让水雾慢慢挥发，严重时应考虑请专业人士进行维护。

照相机不应长期放置不用，其部件因时间过久可能会发生锈蚀或霉变，影响相机使用寿命，甚至会损坏照相机部件。因此，建议每隔一定时间，打开照相机的电源，有目的地进行试用。

如果长时间不用相机，最好把其中的电池取出，防止电池因腐烂漏液而腐蚀照相机电路，以免影响照相机正常工作。

6.2.6 数码照相机的性能指标和购置策略

1. 主要性能指标

数码照相机是集光学、电子学、机械学等技术为一体的精密数码设备，性能指标众多，重要的性能指标主要有以下几种。

取景方式：目前所有数码照相机的取景方式为反光五棱镜取景或平视取景，还有彩色 LCD 取景。LCD 取景方式的优点是更加直观，并能显示存储器中已拍摄的图像。其不足是 LCD 的分辨率不高，不容易观察景物中的细节，且 LCD 对电能消耗较大。

感光器件：数码照相机感光器件的类型和数量对其成像质量有着重要的影响。数码照



相机的主要感光器件有 CCD 和 CMOS，感光器件数量一般为 1 片或 3 片。感光器件是数码照相机的核心部件，在其机身上一般有明确标注，如 CMOS 或 3CCD 等。

分辨率：数码照相机分辨率的高低主要由感光器件（如 CCD 或 CMOS）上像素的数量来决定。一般来说，像素越多，分辨率越高，细部表现越好，色彩还原越真实，数码照相机的档次也就越高。

变焦倍数：数码照相机的变焦倍数有光学变焦倍数和数字变焦倍数之分。其中，光学变焦倍数代表光学镜头的性能，由镜头决定；数字变焦倍数代表的是照相机的图像缩放能力。数码照相机的总变焦倍数等于其数字变焦倍数和物理变焦倍数之积。

感光度值：感光度值（ISO）是标明感光材料对光线敏感程度的单位，ISO 值越大其感光能力越强，反之则弱。一般来说，民用级数码照相机的 ISO 值为 50 ~ 400，专业级数码照相机的 ISO 值为 50 ~ 1600。与传统相机不同，数码照相机的 ISO 值是可调的。

存储容量：数码照相机一般配有内存存储器，其容量一般在十几兆字节，也可通过插卡扩展存储容量，一般可以达到数吉字节。

2. 购置策略

数码照相机已经走进大众消费领域，作为一个技术集成度很高的数码产品，在购买过程中除考虑必要的性能指标之外，采用和依据一定的策略对购买一款价格实在、功能实用、称心满意的数码照相机是非常必要的。

在购买数码照相机之前首先要明确购买相机的用途和目的，只有明确了自己的需求，才能有的放矢地选择自己所需要的相机。例如，用于客户接待和用于微距拍摄的相机在性能选择上是有区别的，前者选用傻瓜型的自动相机一般即可胜任，而后者则对镜头的最小焦距有要求。拍摄用于在计算机屏幕上观看的图片的相机和拍摄用于印制大幅海报的相机在像素的要求上也是不一样的，前者 200 万像素已经足够，而后者可能需要数千万像素。

购买数码照相机还应结合自身经济能力决定一个可以接受的心理价位，继而明确所购买产品的档次。购买数码照相机一定要量力而行，对经济条件有限的消费者而言，只买对的，不买贵的。

明确了相机的购买目的、用途以及产品档次后，就要注意通过各种途径收集相关资料，这样一方面可以增加对数码照相机的了解，另一方面有助于把目标产品限定在一个较小的范围内。

对数码照相机只有感性认识还是远远不够的，要到商场实际去看或实际去用才能真正增加对数码照相机的理性认识。面对真实的相机，可以请服务员介绍，也可以请行家讲解，还可以动手实际操作。在去过多家商场、试过多种型号之后，对品牌、价格、性能等方面进行综合评定和权衡，直到确定心仪的机型。

第 7 章

文稿复制设备

本章要点

常见的文稿复制设备包括复印机、传真机等。本章主要介绍复印机和传真机的基本构造、原理以及使用和维护方法等。本章还将介绍集复印等多种功能于一身的多功能一体机。

在日常办公事务中，人们经常需要对文件、图片、报表等资料进行复制，以便存档或分发。借助复印机、传真机等文稿复制设备，办公人员可以轻松高效地完成这些任务。

7.1 复 印 机

复印机是可以把书写的、绘制的或印刷的原件复制出副本（复印件）的装置。复印机已成为办公室、文印社等不可或缺的办公设备。

7.1.1 复印机概述

第一台真正意义上的复印机出现在 1780 年，是由现代蒸汽机的发明者詹姆斯·瓦特设计制造的。使用者把刚刚用特殊墨水写就的文件放到潮湿的复写纸上，经挤压让墨水渗透到复写纸中。整个复印过程完毕，把半透明复写纸翻过来，从另一面就可以看到拓下来的文字。

此后又出现了一系列具有文件复制功能的机器，但是它们都必须使用昂贵的、经过复杂化学处理的特殊纸张，且复制出的文件不甚清晰，味道难闻，持久性也很差。

1959 年，美国施乐公司生产的 914 型复印机（图 7-1）成就了伟大的技术革新，它可在普通纸上快速地复制出清晰的、可以长期保存的副本文件。

施乐公司的复印机采用了静电复印技术，完全出乎当时物理学家和化学家的预料，甚至在参观了施乐公司的复印机的生产车间后仍在怀疑这项技术的理论可行性。更让科学家们大跌眼镜的是，静电复印技术的发明者竟然是一名律师——切斯特·卡尔森。1936 年，卡尔森在纽约法律夜校深造，他大部分时间在图书馆里抄写法律书籍，常常累得手臂抽筋，非常希望有一种可以直接复制资料的设备。

现代复印机基本上延续了静电复印技术，不仅如此，现代激光打印机也采用了静电式复印技术实现打印功能。

图 7-2 是一台佳能 iR2016 型复印机，外部结构主要包括稿台、进纸盒、出纸槽和控制



面板等。另有部分复印机配置了连续送稿器，以减少用户更换原稿的次数，提高复印效率。



图 7-1 施乐 914 型复印机宣传图片



图 7-2 佳能 iR2016 型复印机

7.1.2 复印机原理和分类

1. 基本原理

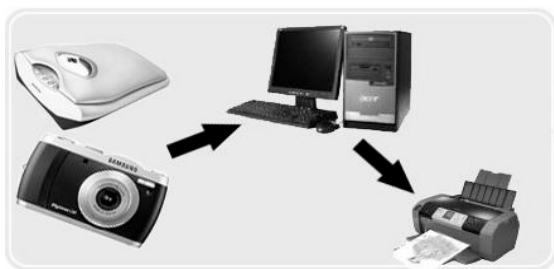


图 7-3 扫描仪+打印机=复印机

当收到一份纸质文档时，可以利用键盘、扫描仪等输入设备，把原稿中的文本、图像、表格等录入到 Word 文档中。经过精心排版和调试，最终可在 Word 文档中形成与原稿基本一致的数字文档。把数字文档通过高精度的打印机（如喷墨打印机、激光打印机等）打印到纸面上，即可得到一份与原稿一致的复制品，实现对文稿的复制功能，如图 7-3 所示。

复印机的工作原理基本上与此类似，甚至可以认为复印机是扫描仪和打印机的结合体。图 7-4 是复印机的内部结构示意图。

打印机工作原理和扫描仪工作原理已分别在第 4 章和第 5 章中做了详细的描述。复印机的复印过程主要包括扫描和印像两部分。其扫描部分与扫描仪的扫描过程类似，印像部分与激光打印机的打印过程基本类似。图 7-5 展示了复印机的工作过程。

当用户将复印原稿（A）放在水平稿台（B）上时，被曝光灯（C）照亮，其反射光经旋转反射镜（D）、凸透镜（E）及固定反射镜（F），把文稿的实像投射到大圆筒（G）上。

圆筒由铝制成，其表面布满一层硒，硒是一种半导体材料，具有无光绝缘、受光导电的特性。圆筒工作之前，先在复印机内的黑暗位置（1）被预先充电，使其整个表面均匀带



正电。当圆筒转动到位置(2)时,就受到文稿实像光的照射而曝光。因此,凡曝光的面积上,所充的电就沿着铝质圆筒及接地线流走,圆筒上对应文稿白色的地方不带电,而文件上黑色的地方由于没有光照射到硒上,仍然保留着正电,这样就会形成以正电荷表示的静电潜像。当圆筒转到位置(3)时,带正电的部分吸附施粉器上带负电的墨粉形成墨粉图像。圆筒继续转动到位置(4)时,靠近的带更强正电的复印纸将从圆筒表面争夺带负电的墨粉,墨粉图像就转印到复印纸上。圆筒转到位置(5)时,圆筒表面全部的电荷放掉,进入下一页的复印进程。

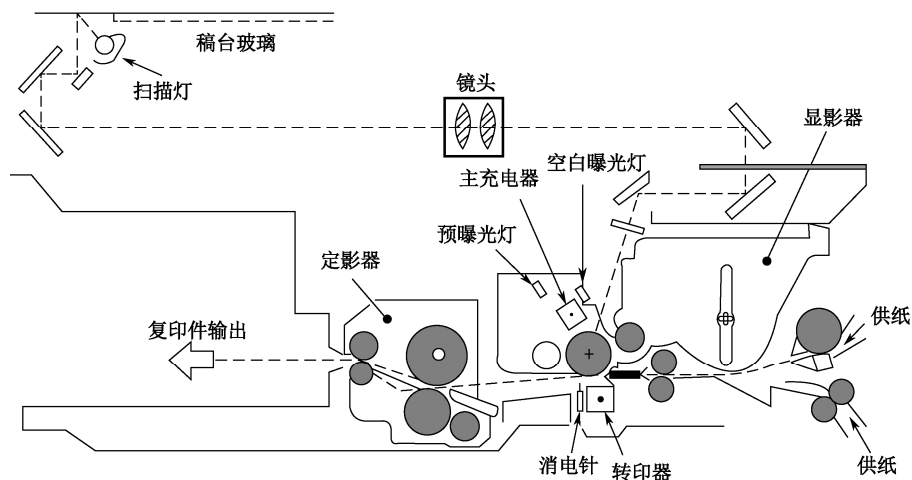
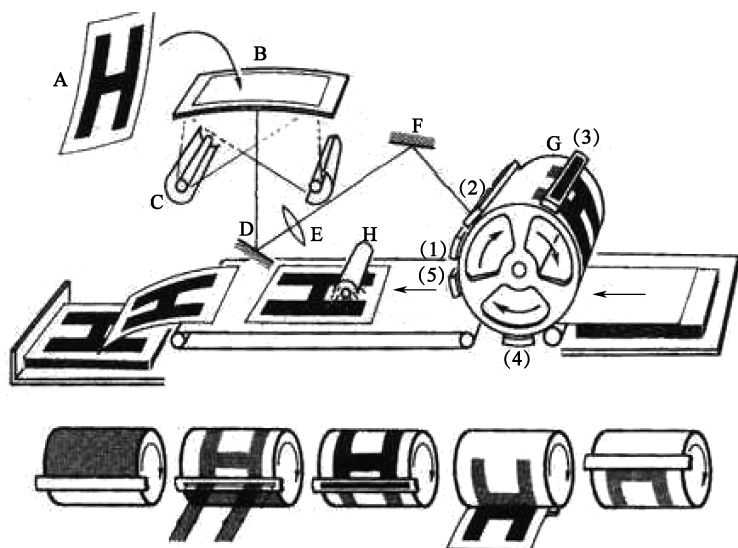


图 7-4 复印机内部结构示意图



(1) —充电 ; (2) —曝光 ; (3) —上墨 ; (4) —墨粉过纸 ; (5) —放电

图 7-5 复印机的工作过程

复印纸上的墨粉图像在加热辊(H)处加热,墨粉受热熔化,浸入纸张纤维,牢牢粘在复印纸上,最后从出纸口被送出。



2. 复印机分类

目前的复印机从基本技术来讲，主要可以分为模拟复印机、数码复印机两大类。

模拟复印机通过曝光、扫描将原稿的光学模拟图像通过光学系统成像，直接照射到已被充电的感光鼓上并产生静电潜像，再经过显影、转印、定影、分离、清扫、消电等步骤完成复印过程。模拟型产品由于诞生和应用的时间比较长，因此技术上较为成熟，性能也比较稳定，并且在价格上占有一定的优势。目前，主流的模拟型产品的价格基本上在万元左右。



图 7-6 佳能 iR3025N 数码复印机

左右。

数码复印机也是通过曝光、扫描将原稿的光学模拟图像通过成像系统成像的，通过 CCD 等传感器进行光电转换，然后将经过数字技术处理的图像信号输入到激光调制器中，调制后的激光束对被充电的感光鼓进行扫描，在感光鼓上产生由点组成的静电潜像，再经过显影、转印、定影、清扫、消电等步骤，完成复印过程。

数码复印机（图 7-6）由于采用了数字图像处理技术，大大提高了复印机的生产能力和复印质量：一次扫描，多次复印；复印更整洁、更清晰；无废粉、低臭氧，自动关机，更节能也更加环保；具有强大的图像编辑功能，能够进行电子分页；复印速度更快，使用故障率更低。

部分数码复印机（如松下 DP-8060）还配有网络接口卡，可以供工作组内的用户共享使用，如图 7-7 所示。

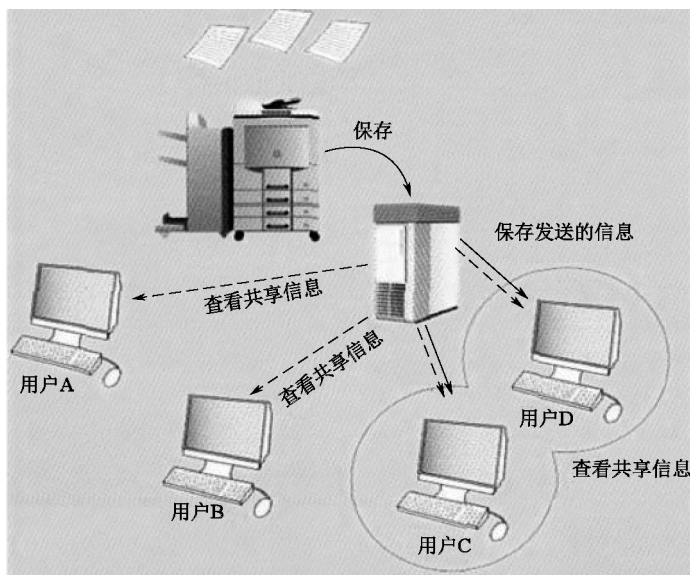


图 7-7 松下 DP-8060 数码复印机数据共享



数码复印机和模拟复印机相比，外观上差别不太明显，但功能和性能上的优势是比较明显的，价格也比模拟复印机贵一些。入门级数码复印机和模拟复印机的价格差距不大，价格基本上在 1 万元左右；中高端产品在性能上和模拟产品相比要出色得多，价格也有较大的差距，高端产品的价格高达数十万元。

从应用范围来讲，复印机又可以分为家用型复印机、办公型复印机、工程图纸复印机和便携式复印机。

家用型复印机价格较为低廉，以 A4 幅面为主，一般兼有扫描仪、打印机的功能，打印方式主要以喷墨打印为主，如图 7-8 所示。

办公型复印机是最常见的复印机，基本上以 A3 幅面为主，主要在日常的办公中复印各类文稿。从技术原理上来说，模拟型产品和数字型产品目前基本上各占一半。

工程图纸复印机（图 7-9）的复印幅面比一般的办公复印机大，达到了 A0 幅面，用于复印大型的工程图纸。根据技术原理，工程图纸复印机也分为模拟工程图纸复印机和数字工程图纸复印机。目前，虽然仍然以模拟型产品居多，但是正在以比较快的速度向数字型产品过渡。工程图纸复印机的价格较贵，低端产品大多为数万元，大多数产品价格数十万元。



图 7-8 Epson ME Office 360 家用复印机



图 7-9 工程图纸复印机

便携式复印机（图 7-10）以 A4 幅面为主，机体小巧，重量较轻，可以比较方便地携带。便携式复印机目前还是以模拟型产品为主，价格多为数千元。和前两类产品采用固定稿台相比，便携式复印机多采用移动式稿台。



图 7-10 便携式复印机



7.1.3 复印机的安装和使用

1. 安装复印机

静电复印机是精密的机电一体化设备，对周围的环境和安装位置都有一定的要求。不良的工作环境不仅对复印机的性能和使用寿命有影响，还会影响复印件的质量。

复印机应选择安放在平坦稳固的地方，要注意防高温、防尘、防震、防阳光直射，同时要保证通风换气。环境温度应为 $10 \sim 35$ ，湿度应为 $30\% \sim 75\%$ ，避免靠近可燃性气体和腐蚀性气体。

复印机进纸槽、出纸槽和控制面板部位在水平方向上至少要各留出 90cm 的空间以便实施操作；复印机靠墙部位一般要留出 $10 \sim 15$ cm 的空间（如有分页器则需增至 25cm 左右）。

复印机一旦安装完毕，应尽量减少搬动，确实需要搬动时一定要保证水平移动。

复印机电源引线只能直接与电源插座连接，电源插座必须符合额定电压和电流的规定，还必须有良好的接地。在为复印机供电的插座上尽量不要连接其他用电设备，以免开关这些设备的电源时影响复印机的工作。

2. 使用复印机

确保电源插座供电稳定，打开复印机主电源开关，控制面板上主电源指示灯亮，机器进入预热状态。预热完毕，应首先检查操作面板上的信息窗或指示灯显示是否正常，检查纸盒中的纸质、纸量、纸型等是否符合复印要求等。

复印机的工作任务都是在控制面板的控制下进行的，复制机的控制面板各有不同，图 7-11 所示为某复印机的控制面板，主要包括信号窗口、复印数量（默认为 1）、复印浓度、复印速度、复印幅页等设置按钮，以及启用（Start/OK）和停止（Stop/Pause）按钮等。



图 7-11 理光 Aficio MP1800 复印机控制面板

复印文稿前，应大致检查原稿尺寸、质地、颜色、字迹色调、装订方式、页数等，做到心中有数。对原稿上不清晰的字迹、线条应在复印前描写清楚，尽可能避免事后补救；对已经装订但允许拆开的原稿应尽可能拆开，以免复印时不平整部位出现复印阴影。

打开复印机稿台盖板，根据稿台玻璃上刻度板的指示，以及纸盒的尺寸和横竖方向，把复印原稿左上顶角与稿台玻璃的左上角对齐，如图 7-12 所示。

利用控制面板，设定复印的数量、纸张的尺寸、对比度、复印浓度、缩放倍数等。根据原稿尺寸、放大或缩小倍率按下纸盒选取键。如机内装有所需尺寸纸盒，即可在面板上显示出来；如无显示，则需更换纸盒。根据原稿纸张、字迹的色调深浅，适当调节复印浓



度。原稿纸张颜色较深的（如报纸）应将复印浓度调浅些，字迹浅细、不十分清晰的（如铅笔原稿）则应将浓度调深些，复印图片时一般应将浓度调谈。

参数设定完毕，按下启动键，复印机即开始复印，复印的文稿从出纸口（图 7-13）送出，复印完毕后可直接将复印稿取出，同时，不要忘记打开稿台盖板取出原稿。



图 7-12 打开稿台盖板放入原稿



图 7-13 复印稿出口

复制过程中，应注意观察复印机的运行情况，如遇复印故障，应及时进行排除，以免引发更大的问题。复印过程中如果想取消复印，只需要按控制面板中的停止键即可。

3. 使用技巧

复印是一项技术性较强的工作，技术熟练不但可以提高工作效率，而且可以节省纸张，减少浪费，保证机器的正常运转。如果再掌握一些复印技巧，就可以大大提高工作质量，为繁琐的办公事务增添不少乐趣。

适当曝光：复印过程中会遇到各种色调深浅不一的原稿，甚至夹杂着深浅不一的字迹，如铅印件上的圆珠笔、铅笔批示等。遇到这种情况应当以较浅的字迹为条件，减小曝光量。具体方法是调向加深的一端。相反，对于照片、图片等反差小、色调深的原稿，应将浓度调向变淡的一侧。如果复印品质仍难以令人满意，则可请专业人士加大曝光量。

双面复印：在日常办公中，许多文稿需要正反两面复印，这样不仅节省一半纸张，还能减少所占空间，且容易装订。部分高档的复印机具有自动双面复印功能，而对绝大多数复印机而言，仍需人工操作复印第二面。

手工套印双面之前，应使复印纸充分与空气接触，避免纸张粘连，防止出现双张现象。复印时先复印奇数页的内容，然后根据所使用机器的类型，将复印品装入纸盒，再复印偶数页码的内容。双页套印时，纸张的摆放方式应视机器的具体情况而定，详情可查阅产品使用指南或向技术人员咨询。套印多页双面文件时可能出现页码套错现象，需时常注意查看第二面的页码是否正确，遇有差错应及时停机，核对待套印的复印品，继续复印完后，再补印错漏的页码。

遮挡消除：复印文稿时，经常会遇到排除局部内容的情况。如屏蔽原稿中的污迹、去除原稿产生的阴影等，可以利用遮挡技巧来消除不需要的部分。用一张白纸遮住原稿中对应的部分，再放在稿台上复印，即可去掉不想要的部分。例如，复印书籍等较厚的原稿时，常会在复印品上留下一条阴影，在待印页边缘下垫一张白纸，即可消除书籍边缘阴影。同样的，两页夹缝之间的阴影也可以一遮而除之。



反复印印：在设计、制图工作中，有时需要绘制出与某图案相反的反方向图像，利用复印可以方便地实现。取一张复印纸和一张比图案大些的透明薄纸，在薄纸边缘涂上胶水并与复印纸复合在一起。复印纸干燥后，将复印纸透明薄纸部分朝上放入复印纸槽中开始复印。复印后揭去复印纸并只留透明薄纸，并将其反面图案朝下放在稿台玻璃上，再进行第二次复印，即可得到反向图案。复印纸亦可用绘图的硫酸纸或透明的聚酯薄膜代替。

制作投影：利用复印机可以将任何文字、图表复印在透明薄膜上，用来进行教学投影。具体做法是将原稿放好，调节好显影浓度，通过手工供纸槽将透明薄膜送入复印机，即可开始复印。由于透明薄膜容易被卡在机器中，因此不提倡技术不熟练的用户使用此技巧。

避免透影：两面有内容的原稿，透过页面常常可以看到背面的内容，复印时会影响复印效果。为得到清晰的复印图像，最简便的方法就是在要复印原稿的背面垫一张黑色纸。

4. 注意事项

复印机是聚集了光、机、电等现代高科技技术于一体的精密产品，它对环境、纸张、碳粉都有严格的要求。

首先，要求环境必须整洁，无粉尘，通风干燥。如果粉尘太多，会使复印机的光学系统在使用过程中受污染，使复印件不清晰；若环境过于潮湿，纸张容易吸湿，机内高压部分也容易漏电，严重影响复印质量。

其次，要求复印纸张表面平滑，胶面均匀，边缘光洁。最好使用 80g 以上的复印纸，可以延长复印机硒鼓使用寿命，保持良好的复印效果。

再次，复印机对碳粉的要求特别高，尤其是双面复印机。使用不符合要求的代用粉，容易造成排粉管道堵塞，影响其他的机械部件，扰乱复印机的自动检测，严重时还可能损坏电路板。

最后，复印机应安放在平坦、稳固的位置，避免阳光直射，减少移动，严禁倾斜。

复印机在工作过程中会产生微量有害物质，长期从事复印工作的人要注意加强劳动保护，有条件者可在工作室中安装排气扇或排气管道，使室内的臭氧和氮氧化物及时排出室外。在复印机多、工作量大的房间里应安装除尘设备，以减少粉尘。复印机操作人员还应当增加维生素 E 的摄入，以保护细胞生物膜免受氮氧化物的损伤。此外，有呼吸系统疾病和失眠、头晕者及孕妇，最好不要从事复印机的操作。

另外，在复印机工作过程中一定要盖好稿台盖板，避免强光对人眼的刺激。每次使用完复印机，一定要及时洗手，以消除手上残余粉尘对人体的伤害。在复印机工作时，操作人员每工作一段时间都应到户外进行适当活动。

7.1.4 复印机的日常保养与维护

1. 日常保养

复印机是集光学、机械、电路等高科技技术于一体的精密产品，复印机的保养就是尽可能地为其创造一个良好的工作环境，必要的保养可以提高复印机的工作质量，延长使用寿命，节约维修费用。

确保电力供应稳定正常，否则影响复印机使用寿命和复印质量；避免其他用电设备与



复印机共用一个电源插座，其他用电设备电源的开关会对复印机的工作过程产生影响。

每天开机前保证一定时间（如半小时）的预热，以使复印机内部保持干燥。每天用毕复印机，要先用控制面板关闭复印机，再关闭其主电源，最后切断供电电源；严禁直接拔出电源插头而强行关机，否则容易造成机器故障。关闭复印机主电源开关后，重新打开时至少需要等待 10s 以上。

在使用过程中，当复印机遇机器内部发出异响、机器外壳变得过热、机器部分被损伤或机器被雨淋或内部进水等情况时，应立即关闭复印机和电源，并请技术人员查明故障原因。

在复印机的运行过程中，它的光学系统、机械系统、电路系统除了正常的磨损之外，还会受到来自复印机内部和外部的灰尘等杂物的侵害，造成复印品质变差和运行故障，因此，可对复印机的光学、显影、充电、转印、分离、消电、定影、转送等部件和色粉回收等系统进行清洁或进行局部调整。

清洁盖板：由于接触各种原稿和被手接触，会使洁白的塑料衬里或传送带变黑，造成复印件的边角出现黑色污迹。此时，可用棉纱布蘸些洗涤剂反复擦拭，然后用清水擦拭，再擦干。严禁用酒精、乙醚等有机溶剂擦拭。

清洁稿台：由于稿台玻璃容易受到稿件和手的沾污，手也容易被划伤，所以应定期清洁保养才能保证良好的复印效果。在工作中要避免用手直接接触稿台玻璃，遇有装订时，应将原稿上的大头针、曲别针、订书钉等拆掉，并放在指定位置。用涂改液涂改后的原件，一定要等到涂改液干燥以后再复印。稿台玻璃上涂有透光涂层和导电涂层，清洁稿台玻璃时，应避免用有机溶剂擦拭。

清洁电路：电路系统因长时间在高压下工作，吸附了大量的粉尘，会造成电子元器件间的电阻率降低，引起电流击穿电子元器件，烧毁电路板，应用毛刷或吹风机清除电路表面吸附的灰尘。

光学系统、机械系统、进纸系统、出纸系统的清洁工作应由专业技术人员进行。

清除墨筒：小心地清除废旧墨筒，以防墨粉充斥在空气中过多地被人体吸入。

更换部件：复印了一定张数后，复印机的易耗性零件（如清洁刮片、电极丝、搓纸轮等）由于磨损，可能需要进行更换，一般应请专业技术人员处理。

2. 常见故障与排除

复印机的大多数故障可通过观察其复印效果来判断。如光学系统中的杂物会造成复印件底灰较重，出现黑色斑点，机械系统中的杂物会造成卡纸、复印件出现污迹等问题。

1) 卡纸故障

卡纸是复印机的一种常见故障，卡纸会导致纸张、墨粉浪费。造成卡纸的原因主要有两方面：一是纸路问题，应检查纸路是否清洁、是否有异物或是否有磨损，磨损严重的应进行更换；二是纸张问题，纸张质量不达标、受潮皱褶等也会发生卡纸故障，纸张尺寸设置不当也会造成频繁卡纸。

2) 进纸异常

进纸口的搓纸轮由于经常与纸张摩擦，会产生静电且容易吸附纸屑、灰尘等，其表面变得光滑就会搓不动纸，不能将纸送入复印机。清洁进纸处的输纸系统，一般可以消除进



纸异常现象。

3) 缺粉警报

复印机面板显示缺粉警报时，意味着复印机墨盒中的碳粉即将耗尽，用户应及时对复印机添加碳粉，添加不及时有可能会造成复印机故障。加碳粉时应摇松碳粉并按照加粉说明书操作，或者呼叫维修人员上门服务。

4) 缺纸故障

当前纸盒中复印纸用尽时，复印机停止工作，并提示添加复印纸。添加复印纸应保证纸型与纸盒匹配，要检查纸张是否平整、干爽、洁净，把纸张打散，使其与空气充分接触，以消除纸间静电。拉出纸盒，把纸张理顺整齐平放进去，再用固纸装置将其卡实，把纸盒推送到位即可完成复印纸的添加。

5) 复印稿颜色浅淡

在排除复印原稿自身颜色浅淡之后，复印稿颜色浅淡可能与机器设置有关，加深复印浓度后重新进行测试。如果还是色浅，则有可能是复印纸受潮、碳粉量不足或碳粉质量差，更换复印纸或碳粉后再进行测试。如果复印稿依然浅淡，则应考虑机器元器件故障，应请维修员到现场检查。

6) 复印稿有额外黑斑

复印原稿时，复印稿比原稿上多出许多斑点。出现这种现象一般有三种情况：一是玻璃稿台太脏，只需用浸过中性清洁剂的软布擦拭干净即可；二是光学装置较脏，挡住了光的传播；三是复印机的定影辊上残留了碳粉，这种情况比较常见。对于后两种情况，建议在维修人员的指导下进行清洁。

7) 复印件字迹模糊

这种情况比较容易出现在冬天以及湿度较高的环境下，因为复印机刚启动时达不到理想的复印效果。一般用复印机上面的除湿键就可以解决这个问题。效果不很明显时，可以打开复印机前面板，将复印机硒鼓部件出来，用电吹风机对复印机内部加热去潮也会有不错的效果。另外，纸张受潮也有可能出现复印稿件字迹模糊的现象。

8) 出现故障代码

复印机出现故障时会提示代码。这些代码代表一定的含义，可通过查阅有关资料获知。用户也可记下故障代码，及时与维修人员联系。

7.1.5 复印机主要技术指标与选购策略

1. 主要技术指标

复印速度：复印速度就是单位时间内复印机能够复印的张数，由于复印机预热需要时间，首张复印也需要花费比较长的时间，因此复印速度在计数时一般从第二张开始。

最大幅面：最大幅面指的是复印机最大的扫描或打印尺寸，这个尺寸取决于复印机的内部机构设计和复印机的外部物理尺寸。办公型的复印机最大幅面一般在 A3 以上，家用或便携式复印机则一般只有 A4 幅面。

首张复印时间：首张复印时间是指在复印机完成了预热处于待机的状态下，用户在稿



台上放好了复印原稿，盖好盖板等一切准备工作结束后，从按下按钮向复印机发出复印指令到复印机输出第一张复印稿所花费的时间。

预热时间：复印机进行复印利用了光导材料的光敏特性和静电电荷库仑力的作用。因此复印机在进行复印时首先需要对感光材料进行充电，利用电晕放电的方法使感光材料的表面带上一定数量的静电电荷，从而能够进行正常的复印工作。这个过程所花费的时间就称之为复印机的预热时间。

缩放比例范围：所谓缩放就是复印机对需要复印的文稿进行放大或缩小后再输出，但由于技术问题，复印机只能在一定范围内进行缩放，如果打印机的最大幅面和复印的稿件都是 A3 大小，则稿件无法再进行放大。

连续复印能力：连续复印是指对同一复印原稿，不需要进行多次设置，复印机就可一次性连续完成的最大的复印量。连续复印可以减少对同一原稿的重复设置次数，节省了复印时间。

输出分辨率：输出分辨率是最为重要的技术指标。其输出分辨率远远优于标称 1200dpi 喷墨技术的输出设备，用户可以根据自己的实际应用需求来进行选购。

扫描分辨率：扫描分辨率的意义在于保证输出原稿的清晰度，其实复印机主要用于文稿和图表的复印。如果用于复印照片，由于输出的是“黑白”效果，因此 600dpi 的扫描输入也就足够了。

内部配置：一般来说，复印机配置了较大容量的内存，以便有能力实现连续复印，并且在作为网络输出设备时能够容纳尽可能多的等待队列，有的产品还会内置处理器以使产品处理数据的能力更加强大。内存容量越大越好，内置处理器的产品要比没有处理器的产品好，但价格也稍微昂贵一些。因此，用户应该根据应用的需求情况来选择，尤其是工作量特别大的用户，应该选择存储器容量大且带有处理器的产品。

2. 选购策略

由于复印机的价格普遍较贵，选购复印机时一定要考虑周全，谨慎行事。选购复印机的根本原则是在兼顾性价比的前提下，尽可能地满足实际需求。选购复印机应主要考虑以下几个因素。

复印机价格从几千元到数十万元不等，即便高价复印机也不乏性价比高的机型。因此，复印机的价格因素应包括两方面：一是机器本身的价格，二是购买者自身的价格承受能力。购买前用户需要做好价格定位。

复印机工作速度是决定其价格的一大因素，因此购买之前应大概分析一下现在及将来每个月的复印量、复印高峰期每小时要复印的份数，这些数据将决定购买何种档次的复印机，然后根据分析结果来选购机型。例如，每月复印量在 1 万份以下时，15 张/分钟左右的低速复印机即可满足要求；每日复印量有 500 张时可选购 22 张/分钟以下机型。

复印机的功能是否满足用户使用过程中出现的一些特殊用途是首先要考虑的。如是否具有消钉功能，是否适合复印红头文件，是否具有双面复印和多原稿成套复印功能等。对于需要单独计费的用户，还可考虑选择支持电子账户的复印机。

有的复印机配有分页器、双面器和装订器等以帮助用户提高办公效率，但多数复印机把它们作为可选配件，用户在购买前应该将这些问题询问清楚。这样既可避免购买后不能



满足实际需要，又影响对复印机的性价比的判断。

复印机有数字和模拟两种工作方式，目前数字复印机的绝对价格比模拟复印机要高一些，注重经济性的用户可选购模拟复印机，想引入数字办公模式的用户和对图像复印效果要求较高的用户最好选购数字复印机。另外，数字复印机的使用复杂度相对较高，对操作人员也具有较高的要求。

复印机不同于普通消费性商品，作为一种电子机械设备，出现故障的几率比较高，并且通常需要由专业人员来维修。应根据使用方的技术力量来决定购买售后服务的层次。如果单位有技术人员，在购买时可就此要求降低价格；如果单位无技术人员，则在购买时应与销售方签订保养/保修协议。总之，要从有资金和技术实力的代理商处购买，要购买维修点多、代理商多的品牌，这也意味着今后购买配件和耗材更方便。

7.2 传 真 机

传真机（图 7-14）是现代办公常备的通信设备之一。通过普通电话网，可以准确地、原样地收发通知、信函、图表、证件等各类书面信息，它具有其他通信工具无法比拟的优势，在办公自动化领域占有极重要的地位。



图 7-14 传真机

7.2.1 传真机概述

传真机虽然是近二三十年才开始广泛使用的通信工具，但早在 1843 年 5 月 27 日，传真机的原理就得到了专利保护，比电话的专利整整早了 30 年。

1843 年，英国人亚历山大·贝特提出：“通过通信线路（电话线），利用扫描从发送端传输出去，从而在接收端得到与原稿完全一样的复制品”。1913 年，法国人爱德华·贝兰研制出了第一台传真机，1925 年，美国贝尔电话实验室制造了第一台实用化的电子传真机。

传真机种类繁多，分类方法亦多种多样。按传送的内容，可分为文件传真机、用户传真机、报纸传真机及气象传真机等；按通信时所占电话电路，可分为单路传真机及多路传真机；按色调，可分为单色传真机、彩色传真机及相片传真机等。

根据国际电报电话咨询委员会的建议，可将目前已应用与开发的文件传真机分为四类。

一类传真机（G1）发送的信号不采取任何压缩措施，传送一页 A4 幅面文件需要 6min。

二类传真机（G2）采用了频带压缩技术，传送一页 A4 幅面文件需要 3min。

三类传真机（G3）在调制处理前采取措施，减少报文信号中的冗余信息，传送一页 A4 幅面文件需要 1min。

四类传真机（G4）对发送前的报文信号采取了减少信息冗余度措施，传送一页 A4 幅面文件需要 15s。

一、二类传真机因技术陈旧且传送速度慢已被淘汰；三类传真机是高速传真设备，是



当前主流的传真机；四类传真机是更高速的传真设备，需有高质量的通信网来支持。

从贝特提出“传真”到普及使用，传真机的发展经历了一段艰难的历程。随着大规模集成电路、微处理器技术、信号压缩技术、光电技术的应用，传真机正朝着自动化、数字化、高速、保密和体积小、重量轻的方向发展。计算机网络的普及与信息种类的不断增多，传真机又具备了图像与数据的处理能力，成为办公自动化的常用设备。

7.2.2 传真机的工作原理

传真机俗称“远程复印机”，可以异地实现图文的复印，是常备的办公自动化设备。

图 7-15 所示为传真机与电话网的连接示意图。

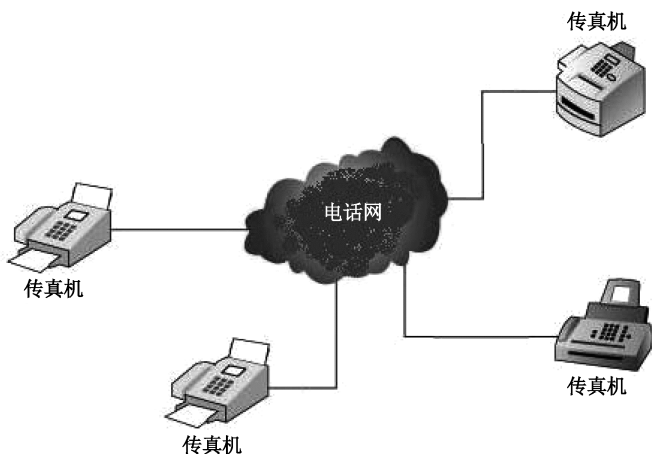


图 7-15 电话网中的传真机

传真机主要由主控电路、图像输入机构、图像输出机构、调制解调电路、操作面板及电源等五大部分组成。

传真机的工作原理很简单：传真机将需发送的传真原件图案通过图像输入机构分解成系列微小单元（称为像素），并将它们的亮度等信息由光电变换器顺序转变成电信号，经放大、编码或调制后送至通信线路传送。接收端将收到的信号放大、解码或解调后，按照与发送端相同的扫描速度和顺序，用图像输出机构复制出原件的副本。

传真机在功能实现上无外乎扫描与记录两个主要方面。

传真机按采用的扫描方式可分为电荷耦合扫描和接触式图像感应器扫描，CCD 扫描优于 CIS 扫描，得到的图像更清晰，层次更丰富。

传真机采用的记录方式可分为感热纸记录方式和普通纸记录方式。目前，采用感热纸记录方式的传真机较多，但采用普通纸记录的传真机是发展趋势。根据传真机的记录原理不同，目前市场上常见的传真机主要有以下四大类。

1. 热敏纸传真机

热敏纸传真机通过热敏打印头将打印介质上的热敏材料熔化变色，生成所需的文字和图形。



热敏传真纸呈卷状，因此热敏传真机又被称为卷筒纸传真机。热敏纸传真机价格低廉，耗材便宜，适合个人和单位使用。其缺点是传真文件保存时间较短，保存时间一般为半年到一年。

2. 热转印式普通纸传真机

热转印技术从热敏技术发展而来，它通过加热转印色带，使涂于色带上的墨转印到纸上形成图像。

热转印传真机的传真文件易保存，且耗材也便宜。热转印传真机适合于传真量不大，文件需要长期保存的小型组织机构或个人用户使用。

3. 激光式普通纸传真机

激光式普通纸传真机的图像输出原理与激光打印机类似。它利用碳粉附着在纸上而成像，其主要利用机体内控制激光束的一个硒鼓，以控制激光束的开启和关闭在硒鼓上产生带电荷的图像区，此时传真机内部的碳粉会受到电荷的吸引而附着在纸上，形成文字或图像。

激光式普通纸传真机又称激光一体机，它输出质量好、速度快、使用寿命长、消耗低，适合传真量很大的机构和个人等使用。其主要缺点在于购机成本较高。

4. 喷墨式普通纸传真机

喷墨式普通纸传真机的图像输出原理与喷墨打印机类似，步进电机带动喷墨头左右移动，把从喷墨头中喷出的墨水依序喷布在普通纸上完成打印工作。

喷墨式普通纸传真机又称喷墨一体机，可以收发彩色传真，适合有彩色传真需要的用户使用。喷墨传真机主要缺点是耗材比较贵、应用成本高、适用领域窄，即便如此，对特殊用户来说，这种设备是必不可少的。

目前，市场上最常见的传真机基本上分为两大阵营，一类为热敏纸传真机，另一类为喷墨/激光一体机。

热敏纸传真机的历史最长，价格也比较便宜，具有弹性打印和自动剪裁功能，可以兼容复杂和较差的电信环境，传真成功率高。这类传真机可以被设定为手动接收、自动接收和智能接收等模式。当被设为智能模式时，传真机会自动检测对方是电话信号还是传真信号，若是传真信号则自动接收，否则将继续响铃。比较而言，喷墨/激光一体机出现时间较短，价格相对较高，在较差的电信环境里成功率不高，一般需要与电信公司的电话线路直接相连；一体机不支持智能模式，只支持手动接收和自动接收两种接收模式。

热敏传真机最大的缺点就是功能单一，仅有传真功能（少量机器兼有复印功能），不能作为计算机的输入和输出设备；硬件设计简单，分页功能比较差，一般只能单页传送，大多只能收发黑白文稿，传真特殊稿件时需人工调整，且不易达到预期效果。相对而言，喷墨/激光一体机的功能要丰富得多，除了普通的传真和复印功能之外，一体机还可以连接到计算机上而成为其输入/输出设备，既可以用作扫描仪，也可以用作打印机。另外，通过安装相关软件，还可以利用计算机实现传真收发功能；在一体机的面板上可以很方便地设定要传真稿件的各种参数，还可以实现彩色复印和彩色传真等功能；其支持自动分页功能，可以自动分页进纸，发送传真方便快捷。



7.2.3 传真机的使用与维护

传真机既可语音通话，又可传真图文信息，是常用的办公通信设备。

传真机背后有多个插孔（图 7-16），其中 LINE 接口（A）用于连接电话外线，EXT 或 PHONE 接口（B）用于串接电话机，HAND SET 接口（C）用于连接传真机电话手柄。

传真机在正确连接后，打开其电源，启动传真机，调试正常后就可以用它收发传真或复印文稿了。

1. 基本应用

随着技术的发展以及人们办公需求的提高，现代传真机的类型越来越多，其功能也越来越丰富，如录音、扫描、打印等。但无论何种类型的传真机，均具备发送传真、接收传真

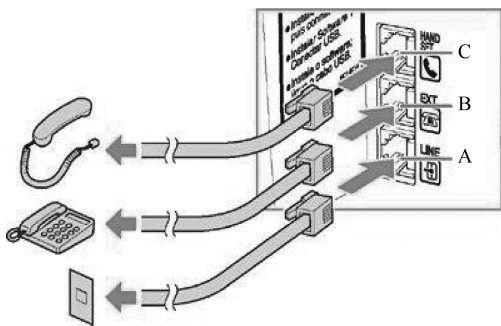


图 7-16 传真机电话线路连接示意图

和文稿复印等基本功能。

1) 发送传真

将待发文稿按传真机所示方向放入文件进稿器，按文件尺寸调正文件导板，使之紧挨文件边缘，然后设置好分辨率和对比度。拨打对方的传真号码，拨通后等待对方“准备好接收”的回音。当发送用户听到“哔”的声音后，立即按下启动键，并放下话筒，传真文稿就会自动被传真机扫描并被发送到对方传真机上，直到显示面板显示“发送成功”或“发送错误”等信息。

有的传真机具有自动发送功能，它会发送一个单音信号（CNG），收到对方“准备好接收”的回音后自动启动传真程序，进行传真通信。

2) 接收传真

接收方传真机响铃后，接收用户拿起话筒与发送用户沟通，然后按对方要求，按下启动键并放下话筒，便可接收对方传来的传真文件。若对方处于自动发送状态，则拿起话筒后会听到类似“哔”的单音信号，按下启动键便可直接接收传真文件。

接收方传真机可被设定为自动接收状态，在此状态下，传真机收到对方的传真信号时，若千次振铃后（可按要求设置）可自动启动接收程序，完成传真文稿的接收工作。

传真接收完毕，若成功则有通信成功的提示信息，否则将会有出错信息显示或告警。

3) 复印操作

具有复印功能的传真机类似于复印机。有的传真机设有专门复印键（COPY），将文稿放在进稿器上，按下该复印键，即可完成复印动作，通常复印操作均按“FINE（清晰）”方式进行。目前，大多数传真机的复印键和启动键合二为一（START/COPY）了，在传真线路接通状态下，按下该键可执行传真功能，否则将执行复印功能。

现在市场上有些中高档传真机也具有增强复印功能，如放大/缩小复印、排序复印，复印缩放范围一般为 25%~200%等。

有些传真机将“复印”称为“自检”，通过它可检测传真机工作状况是否正常。



除复印、发送和接收等三项基本功能外，传真机的其他操作都是为了更加方便人们的使用而设置的，用户可以根据厂家提供的使用说明书，按部就班地进行操作。

2. 基本维护

在传真机使用过程中常会出现卡纸、缺纸、缺墨等现象，常常需要用户自行解决。

1) 安装记录纸

记录纸有普通复印纸和卷筒型传真纸（热敏纸）两类。普通复印纸的安装非常简单，只需要把它们整理整齐，装到传真机纸盘中即可。比较而言，卷筒型传真纸的安装相对复杂一些。

如图 7-17 所示，按下顶盖按钮打开传真机顶盖，将卷筒型传真纸装入纸槽。

将纸张前端插入热敏头上部的开口处，并将纸向外拉出，如图 7-18 所示。

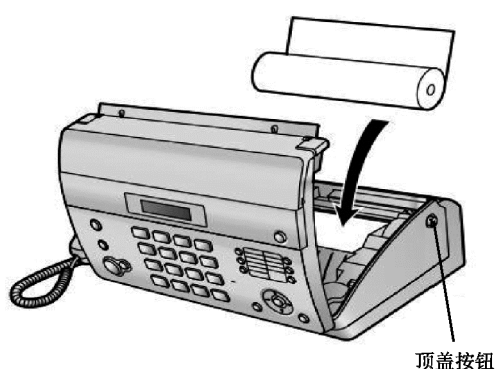


图 7-17 传真纸装入纸槽

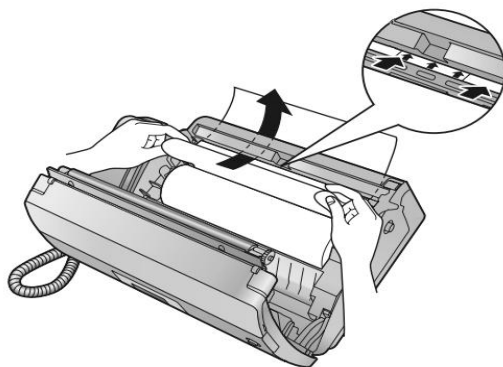


图 7-18 传真纸前端穿过开口

用双手按下顶盖两端，把顶盖牢固地盖好，如图 7-19 所示。

按下启动/复印按钮剪切纸张，把纸张露出的部分撕掉，如图 7-20 所示。



图 7-19 牢固盖好顶盖



图 7-20 撕掉多余的纸头

2) 卡纸故障

传真机的卡纸故障主要包括原稿卡纸和记录纸卡纸两种。

若原稿纸质较差或表面出现褶皱等，容易引起原稿卡纸故障。出现原稿卡纸故障时，只需打开传真机顶盖，小心地取出被卡的原稿即可，如图 7-21 所示。

记录纸安装不正确、纸质量差、走纸或切纸装置故障都会引起记录纸卡纸故障。出现



记录纸卡纸故障时,打开传真机顶盖,释放切纸器装置,取出记录纸即可,如图 7-22 所示。

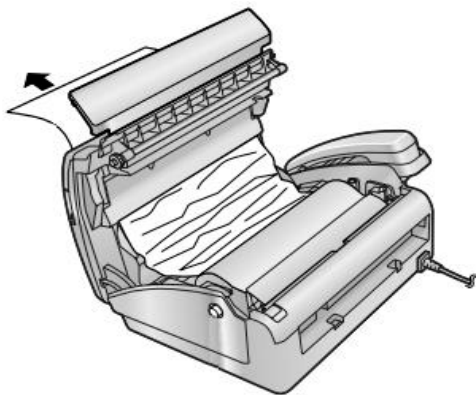


图 7-21 取出被卡的原稿

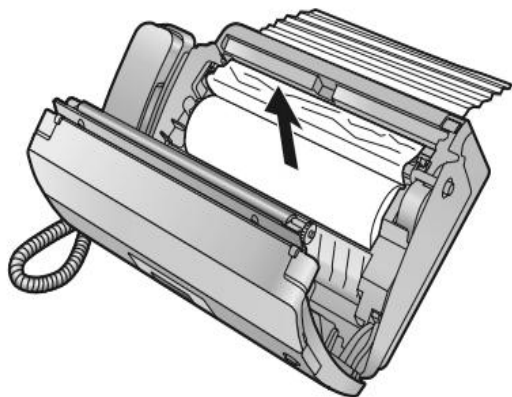


图 7-22 取出被卡的记录纸

剪下传真纸褶皱的部分,如图 7-23 所示,再重新装回传真机即可。

对普通复印纸卡纸故障的处理,可参照传真纸卡纸故障的处理。

3. 注意事项

传真机属于高精密的机电一体化设备,为避免意外事态影响传真机的正常应用,应注意使用过程中日常维护可以有效地延长传真机的使用寿命,保持其良好的工作性能和使用效果。

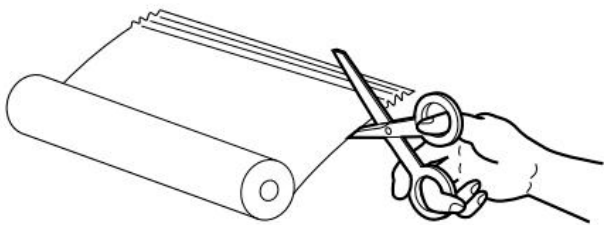


图 7-23 剪去记录纸褶皱部分

传真机应放于水平且平坦之处,避免阳光直射和晒烤;不宜在高温、强磁、强腐蚀性的环境中使用,否则不仅会影响印字质量,干扰通信效果,严重时还会对传真机造成损坏。

保持工作环境清洁,防止灰尘进入扫描系统;经常使用柔软干布或中性清洁剂擦拭表面,保持外部的清洁;定期请专业人员对传真机进行内部保养和维护。

避免频繁开机,因为频繁的冷热变化容易导致机内元素器件提前老化,每次开机的冲击电流也会缩短传真机使用寿命。经常通电其实是传真机最好的保养方法。

雷雨天气注意防止雷击,遇雷雨天气时,除关掉电源之外,应将电话线插头拔掉,因为雷击主要是通过电话线造成的。

不要使用劣质或非标准的传真纸。劣质的传真纸表面粗糙度不够,使用时会对输出部分和输纸辊造成损害。

有装订针、大头针之类硬物的图文资料以及墨迹或胶水未干的稿件不宜直接进行发送或复印。这是因为硬物容易划伤扫描玻璃或其他装置,引起传真机故障;稿件上的墨迹或胶水未干易弄脏扫描玻璃,造成传真机发送质量下降。

除非用户掌握了专业技术,传真机一旦出现故障不宜自己修理,否则极易扩大故障范围,造成更大的不必要的损失。



7.2.4 传真机的选购指南

1. 主要性能指标

选购传真机时应首先了解传真机的有关技术指标，其中需特别注意分辨率、有效记录幅面、发送时间、灰度级等性能指标。

分辨率：分辨率又称清晰度、解像度、扫描密度，是衡量传真机对原稿中细小部分再现能力高低的一项指标，可分为垂直分辨率（每毫米像素的点数）和水平分辨率（每毫米扫描的线数）。三类传真机（G3）国际标准的水平扫描密度为每毫米8个像素点数，垂直方向的扫描密度则可分为标准（3.85线/mm）、精细（7.7线/mm）和超精细（15.4线/mm）三种。一般而言，中、高档传真机均具有超精细功能。

有效记录幅面：传真机的有效记录幅面一般有A4和B4两种。A4幅面的有效扫描宽度为216mm，B4幅面的有效扫描宽度为256mm。有效记录幅面与有效扫描宽度是决定传真机价格的主要因素，同等功能条件下，B4幅面的传真机往往比A4幅面的价格高许多。

发送时间：发送时间是指传真机发送1页国际标准样张所需要的时间，一般为6~45s。发送时间越短，传送效率就越高，所花费的电信费用也越低。发送时间在9s以下的为高档传真机，一般用户选用传送时间在15s左右的传真机即可。

灰度级：灰度级又称中间色调，是反映图像亮度层次、黑白对比变化的技术指标。传真机具有的中间色调的级数越多，其所记录与传输得到副本的图像层次就越丰富、越逼真。以CCD做扫描器的传真机的灰度级可达64级，而以CIS作为扫描器的传真机的灰度级在16级以下。因此，对于经常传真和复印图像的用户来说，CCD扫描器的传真机是首选。

2. 实用功能

除复印、发送和接收基本功能之外，传真机的其他操作功能都是为了更加方便人们的使用而设置的，应根据自身需要给予关注。

自动切纸：对于复印与接收传真文件业务量大的用户，拥有自动切纸功能可省去每次复印或收信后撕纸的麻烦。

自动送纸：拥有自动送纸器（ADF）后，当需要进行多页原稿的复印与发送时，可将这些原稿整齐地放入自动送纸器，传真机便可自动搓纸，自动分页复印或发送，免去了逐页放置原稿的麻烦。自动送纸器不是传真机的基本部件，一般需要选配。对于经常需要进行多页复印与发送的用户来说，这项功能值得关注。自动送纸器少则可以放置5页原稿，多则可以放置30页原稿。

单键拨号：如要经常与某固定用户联络，可采用单触键拨号方式，只需轻轻一触按键即可自动拨号联络。

存储收发：在发送传真时，如果线路出现故障，可从发送中断的页开始重新拨号并发送。在接收传真时，如记录纸用完、发信方还在发信，则传真机会把接收到的信息存储在RAM中（即无纸接收），当重新装上记录纸后，它会自动把存储的内容打印出来，这样可免去发信方重新发送的麻烦，节省时间和费用。

ECM方式：拥有ECM方式的传真机，在线路不良造成接收干扰而产生误码时，会自动要求对方重新发送，直到文件清晰无误为止。



除上述功能外,有些传真机还具有应答录音、免提通话、发送标志、定时发送、缩位拨号、查询等功能,用户可根据实际需要选择。

3. 实际需求

购买传真机首先考虑需要的功能,一般与传真机的档次存在着内在的必然联系。

传真机按价格高低可分为高、中、低几档,这主要取决于采用的扫描方式、记录幅面的大小、附加功能等。

低档传真机多为热敏纸传真机,采用热敏纸记录信息,具有基本的发送、接收和复印功能,部分具有液晶显示功能。

中档传真机多为热敏纸传真机,采用热敏纸记录信息,具有中/英文液晶显示、自动切纸、自动进纸、电话录音、无纸接收、呼叫转移、来电显示等功能,并外置计算机接口。

中高档传真机多为热转印或喷墨类型传真机,采用普通纸记录信息,具有中英文液晶显示、自动进纸、电话录音、无纸接收、呼叫转移、来电显示等功能,并内置或外置计算机接口。

高档传真机多为激光类型传真机,采用普通纸记录信息,其他功能与配置中高档传真机类似。

购买传真机应考虑应用的场合、业务量的大小等。

家用、办公和商用的传真机在功能设计上有许多不同,价格上的差异也很大。现在的家用机设计非常小巧,同时具有电话答录系统、电话存储、自动切纸、无纸接收、存储发送、保密传输、普通纸接收等功能,价格一般在千元以内。如果为普通办公用途,可选购价格在三四千元的办公传真机。如果为商用,且使用频率相当高,则应考虑较为高级的、价格在万元左右的传真机。

对传真业务量大的用户,建议选择使用专门的传真机,而不宜选用集传真、打印、复印、扫描等多种功能为一体的综合设备。对于扫描功能,只有喷墨传真机扫描功能接近于平常的扫描仪,激光传真机扫描功能效果一般比较差,而热敏纸、热转印传真机根本没有扫描功能。

7.3 一 体 机

在办公领域,一体机主要存在三种含义:一种是集多种功能于一体的办公设备,统称为多功能一体机;一种是指集多个过程于一体的办公设备,通常指一体化速印机;还有一种是将计算机显示器和主机集成在一起的电脑一体机。为便于描述,本书分别把这三类设备简称为多功能机、一体化机和电脑一体机,其中电脑一体机不在本章讨论。

7.3.1 多功能机

多功能机集多种功能于一体,这是国内的联想集团最早于1997年提出的概念,图7-24所示为联



图 7-24 联想多功能机



想多功能机。

经过多年的积累，多功能机从最初的不被接受到迅速普及和快速成长。权威机构发布的数据显示，欧美的多功能机市场份额已占整个打印输出市场的 40%左右，并基本保持着 35%的年均增长率。多功能机市场正逐步走向成熟。

多功能机功能不断完善、产品类型不断丰富和价格逐步回落；多功能机已经摆脱了简单叠加的模式，逐步向模块独立化方向发展，在许多关键指标上甚至超过了单功能的设备；多功能机还具有丰富的超值功能，如无纸化传真、双面打印/复印、网络共享等，这些是大多数传统设备所不具备的；多功能机不仅具有明显的整体性价比优势，有些产品的价格还直逼单功能的传统设备。多功能机产品逐渐受到中小型商务办公及家庭用户的青睐。

理论上多功能机的功能有打印、复印、扫描、传真等，但对于实际的产品来说，只要具有一种以上的功能就可以称之为多功能机了。

1. 分类

目前市场上的多功能机主要由三个方向发展而来。一种基于传统的复印机，一种基于传统的打印机，还有一种基于传统的传真机。另外，还有基于扫描仪的，但在市场上并不多见。

1) 复印一体机

复印一体机又称数码复合机，是从复印机的基础上发展起来的，并且外观上与复印机极其相似，如图 7-25 所示。它以复印应用为基础，可实现多种多样的复印功能。复印一体机一般具有较高的打印负荷和大容量的进出纸处理能力。

复印一体机自身配备了强大的处理能力、存储能力和人机交互能力，独立工作和文档处理能力非常强。它除了提供传统打印、复印、传真等功能之外，还具有更强大的网络功能、安全管理功能和自动装订功能等。对于企业客户而言，这些实际功能都为操作者提供了极大的方便。

复印一体机主要面向复印和打印任务量比较大的应用，它在性能、打印及复印负荷、使用成本方面有着较高的要求，功能更加强大。

2) 打印一体机

打印一体机是出现最早和应用最广的一体机产品。打印一体机是从打印机的基础上发展起来的，以打印应用为主，打印方面功能突出，但在其他方面的功能平平。图 7-26 所示为一款 HP F735 喷墨打印一体机。

打印一体机的处理能力、存储能力和网络功能都比较弱，人机交互也相对比较简单。

打印一体机主要面向个人、小型工作组的办公应用，产品跨度比较大，有面向个人照片和文档处理的喷墨一体机，也有面向个人和工作组办公的激光一体机。

3) 传真一体机

传真一体机在一体机市场上算是“新兵”，在市场上出现也只是近两年的事情，图 7-27 所示为 HP F735 传真一体机。

传真机本身同时具有数码扫描和打印能力，只是合成在一起，不能单独使用某一项功能。只要将扫描与打印分开，再增加与计算机的通信接口，即可改造成传真一体机。



图 7-25 复印一体机



图 7-26 HP F735 喷墨打印一体机

4) 扫描一体机

扫描一体机是以扫描仪为基础，以扫描应用为主体，集打印、复印、传真等多功能于一体的多功能扫描仪，它适合对扫描有特殊要求的用户使用。扫描一体机并不多见，图 7-28 中所示为兄弟 2820 扫描一体机。



图 7-27 HP J4 传真一体机



图 7-28 兄弟 2820 扫描一体机

2. 特点

技术的快速发展使得多功能机不再是多个设备的简单组合，而是采用了更先进的集成技术，将打印、扫描、传真等功能有机地集于一身，使得每一部分都能稳定运行。相对于传统的办公设备，多功能机具有功能多、投资低，节省资金、时间和空间等优点，使用和维护也更加方便。

多功能机的功能集成基于打印、复印、扫描等工作原理的共性，如打印和复印可以用同一个成像系统，复印与扫描可以用同一个扫描器等，能够在功能配件和机壳上节省大量



成本；虽然在整机价格上比单功能机高，但应用更为广泛，具有很强的性价比优势。相对购买多台单功能办公设备而言，购买多功能机可节约大量的首次投入资金。

多功能机集多种功能于一身，用户不用再奔波于多台单功能设备之间，降低了用户劳动强度，节约了办公时间；同时，相对于多台单功能办公设备，多功能机能够节约办公面积；另外，由于设备减少，设备的连线也会大量减少，办公环境容易变得整洁。

多功能机虽然功能较多，但操作起来并不复杂，相对于操作多台单功能办公设备而言，多功能机的操作更易被用户所掌握。

在多台单功能设备共存的环境中，每台单功能办公设备一般对应一个专门的服务商；某台设备出现故障，就要单独联系专门商家维修。采用多功能机后，无论哪个功能模块发生故障，都只需联系一家服务商。

一体机功能全面，而且产品细分为不同的级别，几乎涵盖了整个适用人群，为用户提供更多的个性化选择的机会。

当然，也不能无视多功能机自身存在的一些不足。

多功能机集成的功能越多，其发生故障的几率也就越高，并且一个功能出现问题，会影响到其他功能的使用，服务商的响应时间和服务质量变得尤为重要。

多功能机多以功能集成见长，对于单独的功能深入并没有太过注意，在对特殊行业、特殊用户的特殊需求的考虑上，肯定会比单功能设备差。

多功能机集成的多种功能并非一定是用户所需要的，为多余的功能付出代价会提高用户成本，是用户所不愿接受的。这就要求多功能机的厂家在开发上提供灵活性，让功能的定制化成为可能，为用户提供多样化的选择，不断满足用户多样化的个性需求。

3. 市场影响

多功能机集多种功能于一身，自然可以取代很多单功能设备，或将其直接淘汰。

1) 传真机或将退市

传真机在互联网的冲击下，很多传真业务已转移到互联网上，用户使用计算机即可收发传真，传真机的市场占有率急剧下降。2007年10月，惠普公司宣布推出传真一体机新品，并明确表示用以取代传统的传真机；在此之前，爱普生公司的首款传真一体机也高调面世，传真机退出历史舞台的步伐骤然加快。

随着喷墨一体机的不断进步，特别是其传真功能的增强，价格趋于合理，喷墨一体机即将成为传统传真机的终结者。

当然，传真一体机完全取代传真机是不可能一蹴而就的，有可能需要一个较长的过程，毕竟传真机还大量存在，并拥有众多用户，传真机也具有价格上的优势。

2) 单功能机将受到冲击

长期以来，数码复合机市场的主流产品都发源于传统的模拟复印机，其技术特点决定了其输出品质不稳定，需要大量维护和保养，无形中加大了用户的使用成本。当激光打印技术融入数码复合机市场后，其完美的输出品质、稳定可靠的打印特性逐渐获得市场青睐，长期困扰用户的成本和可靠性问题得到了很好的解决。打印技术替代复印技术是当前的一大趋势，多功能机取代复印机将成为必然。

不仅复印机，其他单功能机也会受到类似的影响。市场经验表明，当打印机用户增加



对复印或者扫描等功能的需求时，用户做的最多的是选择同品牌的多功能机来满足自己的需求。其他单功能产品中同样存在着这样的现象。可以预见，只要技术的变革继续推进，帮助用户降低使用成本和提高输出品质，加速替代单功能机将成为未来多功能机市场的主旋律。

诚然，多功能机替代单功能机也需要一个过程，有时会出现反复，但多功能机取代单功能机仍将是大势所趋。

4. 选购策略

多功能机集众多种功能于一体，功能齐全，具有良好的适应性和较高的性价比。但不同多功能机的发展基础不同，因此也就决定了它自身的主导功能不同，对应的应用需求也就有所不同；另外，不同主导功能的多功能机的同类功能，其购买和使用成本也存在很大差异，在选购多功能机时也是必须考虑的因素。

1) 确定主需求

购买多功能机，不应一味地去追求功能的齐全，因为在实际应用中，用户主要以应用一两种功能为主，而对其他功能的使用频率较低，甚至很少用到，要根据自身的使用特点和需求合理地选择一体机。

多功能机有着各自的主导功能。以打印功能为主的，打印质量高，输出速度快，具有很好的纸张处理能力，适合一般的通用办公用户和家庭用户使用；以扫描功能为主体的，适合对扫描规格有特殊要求的用户使用；以复印功能为主体的，通常具有连续复印、缩放尺寸调整、纸张版式设定等功能，可以脱离计算机，独立完成操作，适合复印量大的用户使用；以传真功能为主的，有完善的控制面板，带有相当容量的内存，可无纸连续接收、存储传真，可以脱离计算机独立运行，适合有大量传真通信要求的用户使用。

在选购之前，首先应了解自己的主要用途，从实际需要出发，遵循“实用、够用”的原则，确定主要需求。明确主要需求后，就会使自己在选择设备时有所侧重，选择主导功能与自己的主要需求一致的多功能机。

2) 算清总成本

多功能机的总成本分为购置成本和使用成本两方面。

相比而言，复印一体机的购置成本要远高于其他多功能机。从输出方式来看，激光多功能机的购置成本要高于喷墨多功能机的购置成本。

普通多功能机有限的工作负载能力有时不能够满足大型工作组的需要，有些情况下需要购买多台，从而增加了整体购置成本。数码复合机虽然首次购置的成本较高，但是由于其速度快、性能好、能够胜任大量业务，同时有多种功能，反而会节约综合购置成本。

另外，普通多功能机的平均使用寿命不及数码复合机的十分之一，由于设备更新产生的费用也将提高使用成本。

多功能机的单台购置成本高并不意味着使用成本高。

复印一体机一般具有较高的打印负荷和大容量的进出纸处理能力，复印一体机普遍使用了鼓粉分离的技术，其单张输出成本较低，长期来看使用成本占有更大的优势。多功能一体机的打印负荷、进出纸处理能力都比较小，其单张输出成本比较高。

出色的数码复合机可以实现无纸化办公、双面复印、多元发送等功能，通过减少耗材



使用量、传真线路费用，可进一步节约使用成本。

虽然激光多功能机的购买一次性投入大，但是其打印速度快，维护简单方便，打印负荷量大，单张输出成本低。而喷墨多功能机虽然购置成本低，但其墨盒相对价格较高，打印页数少，而导致单张输出成本偏高。

总之，购置多功能机，首先要满足主要需求，其次应考虑包括购置和使用成本在内的总成本。当然，产品品质、外观和售后服务也应是重点参考的内容。

7.3.2 一体化机

人们已经习惯使用复印机获取原稿副本，但当需要大量复印时，其复印成本相当高。一体化机（图 7-29）就是传统油印机的继承者，并从技术上革新了制版工艺，使一体化机不仅能够适应大量的印刷需求，还秉承了油印机经济实惠的优点。

1. 基本原理和结构

天空晴朗，太阳高照，明媚阳光下树荫里闪烁着斑驳的光影，如图 7-30 所示。仔细观察就会发现，树叶稠密部，透过的阳光少，地面上形成的树荫就多；树叶稀疏部，透过的阳光多，地面上形成的树荫就少。



图 7-29 DP-C120 一体化机



图 7-30 光影

传统的油印技术就是基于类似的原理印刷的。传统的油印技术采用蜡纸制版，制版就是依据原稿的图像在蜡纸上对应制成许多细微的小孔，印刷时，油墨通过这些小孔渗透在纸张上形成图像。

我国早期使用了木版印刷，先将图文反向刻在木版上，之后涂上墨再转印到纸张上；后来出现了油印机，人们先用手工把图案刻在蜡版纸上，然后把白纸平放到蜡版下面，让墨筒从蜡版之上均匀滚过，油墨就会渗透到纸面上形成图案；后来改用计算机打印制版，但制版和印刷两个步骤依然各自独立开展。

一体化速印机通过数字扫描获取原稿图像，通过热敏组件制版成像，使用基本油印技术实现速印。一体化机集数字制版和速印于一体，并因此得名。一体化速印机的内部结构



如图 7-31 所示。

印刷纸置于供纸盘中,在送纸装置的带动下进入速印机,在内部完成印刷后再被输出到接纸盘中。

将印刷原稿放在稿台上执行制版功能,经过数字扫描,其数字图像被暂存在速印机中,利用控制面板可实施更多的控制。

速印机使用热敏蜡纸作为版纸,为了安装以及自动化的需求,蜡纸被做成圆筒状。在制版过程中热敏头在版纸上制作出非常细小的孔,以便能够印出高质量的印刷品。当原稿被扫描后,蜡纸输送部分会将制作完成的蜡版自动安装到位于机器中央的印筒上。安装新版时,印筒上的旧版会被自动卸载到废版盒中。

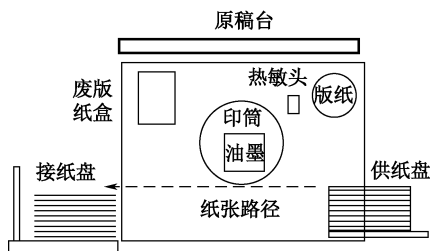


图 7-31 一体化速印机结构透视图

速印机的工作过程主要包括高速自动数字扫描、自动热敏制版、高速印刷等几部分,

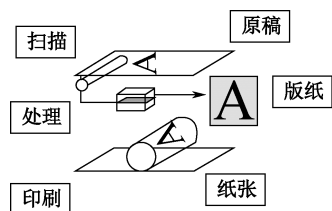


图 7-32 一体化机工作过程示意图

其工作过程如图 7-32 所示。把印刷原稿放在稿台上并启动速印机;图像扫描器对原稿进行数码扫描,再把原稿图像的光信号转换成数字信号;数字信号送交处理器处理,处理器命令激光体发出激光束控制热敏头烧制蜡版,使得滚筒上的蜡纸直接形成图像;蜡版烧制完毕后,被自动安装到印筒表面;印刷头向蜡纸版均匀喷涂油墨,控纸系统将纸张依次送入机器并附着在印筒表面的蜡版上,油墨渗透蜡版就可在纸张上精确成像,由此完成高速印刷。

速印机发展至今天,已经能够很好地与前沿的 IT 技术相结合。其不仅表现在数字化的图文处理方式上,具有对原稿的缩放印刷、拼接印刷、自动分纸控制等多种功能;还表现在大多数速印机能与计算机连接,通过计算机打印可直接输出数据。

2. 主要技术指标

一体化机主要具有以下几个重要技术指标,掌握这些指标的正确含义,对了解和购置一体化机具有重要的指导意义。

1) 印刷幅面

和打印机一样,印刷幅面也是选购一体化机时首先要考虑的因素。

一体化机的印刷幅面主要分为原稿支持幅面、用纸输出幅面和印刷输出幅面等三种。原稿支持幅面是指一体化机稿台能够最大支持的扫描幅面;用纸输出幅面是指一体化机可以支持的最大输出用纸幅面;印刷输出幅面是指一体化机可以输出的最大文稿幅面,可输出的文稿幅面应该等于或约小于可输出的用纸幅面,这是因为印刷资料会有一定的边距存在。

目前,主流的一体化机输入幅面基本上是 B4~A3 幅面,输出幅面基本上以 A3 幅面为主。

2) 用纸质量

由于一体化机的印刷数量较大,因此能否支持较为经济的纸张直接关系到使用成本。一款好的一体化机应该能够兼容使用多种质量的纸张,这样可以满足不同用户、不同应用



的需要。

3) 印刷速度

选择一体化机正是为了大批量的文稿印刷，速度是一个重要的参考指标。

除了成本低之外，一体化机最大的优势在于它的印刷速度。目前，绝大多数的速印机可以达到每分钟 100 张以上的印刷速度，且有多档速度可以供用户选择。在实际的应用中尽可能不要选择最高速度档运行，中档或中高档速度最常用的。

4) 印刷清晰度

印刷清晰度关系到印刷的质量，和打印机一样，它也是用 dpi 来标识的，但精度不要求像打印机一样高，一般来说 300 ~ 400dpi 就足够了。

5) 支持的缩放比例

一体化机可以将原稿放大或缩小后进行印制，缩放比例的范围越大越好。有的产品是有级缩放，而有的产品是无级缩放，并且可以精确到小数点后 2 或 3 位。

3. 选购策略

一体化机的技术指标比较多，在购置一体化机时，最关注的是印刷幅面、速度、清晰度和用纸质量，因为它们决定了产品的基本性能，尤其是用纸质量，对于一些印刷需求量非常大，而对纸张的要求并不高的用户来说，支持较为经济的纸张的产品能够让用户较大幅度地降低使用成本。

复印缩放比例，50% ~ 400% 是最常用的，如果不是特别需要，基本上没有必要选择 800% 的产品。对于缩放比例要求不是特别高的用户，并不一定需要选择无级缩放的产品。

除了基本性能指标上的差别之外，一体化机还具有许多特殊功能，不同的产品附带的功能是不同的，而功能的不同和多少也直接影响到产品的价格，差价还比较大。因此，用户在选购时应该根据自己的实际应用需求来进行选择。

和复印机、打印机相比，一体化机的油墨成本较低，因此纸张就成为影响使用成本最直接的因素。一款好的一体化机应该能够兼容使用多种质量的纸张，以满足不同用户、不同应用的需要。更重要的是，它应能够支持较为经济的纸张，这样能够直接降低使用成本。

选购产品，买得放心、用得省心是根本。一体化机的体积较为庞大，因此出现故障后送修是非常不方便的，厂商的上门维修是非常必要的。速印机需要进行定期的维护和保养，在免费售后服务到期之后，厂商最好能够提供质优价廉的有偿上门服务。

第 8 章

办公输入新技术

本章要点

除了键盘、鼠标、扫描仪等常规输入设备之外，人们还发明了一些新型输入技术，创造了一些新的输入设备。本章将重点介绍触摸屏、手写录入、电子白板及有关应用。

8.1 触 摸 屏

20 世纪 70 年代，美国军方首次将触摸屏技术应用于军事领域，此后逐渐转向民用。触摸屏技术在我国的应用已有二十余年的历史。随着网络技术和互联网应用的普及，新一代触摸技术和产品相继出现。利用这种技术，用户只要用手指轻轻地触碰计算机显示屏上的图符或文字即可实现对计算机的操作，如图 8-1 所示。



图 8-1 触摸屏

触摸屏技术是继键盘、鼠标、手写板、语音输入后最易被人们接受的计算机输入方式，同时，触摸屏也赋予了多媒体崭新的面貌，是极富吸引力的全新多媒体交互设备。目前，这种最简单、方便、自然的人机交互技术已被推向众多领域，除了应用于个人便携式信息产品（如图 8-2 中的手机）之外，其应用领域还遍及信息家电、信息查询（如图 8-3 中的查询机）、电子游戏、通信设备、办公设备、信息设备及工业设备等。



图 8-2 触摸屏手机



图 8-3 触摸屏查询机



8.1.1 触摸屏系统构成

触摸屏实际上是计算机的一种外设，本质是传感器。它主要由触摸感应器和触摸控制器组成，如图 8-4 所示。触摸感应器是一个透明屏，安装在显示器屏幕前面，通过它用户可以看到显示屏上的内容。触摸感应器可以感应用户的触摸动作和位置。触摸屏控制器的作用是接收触摸感应器感应到的触摸信息，并将它转换成触点坐标送给计算机处理，同时接收计算机发送的指令并予以执行。

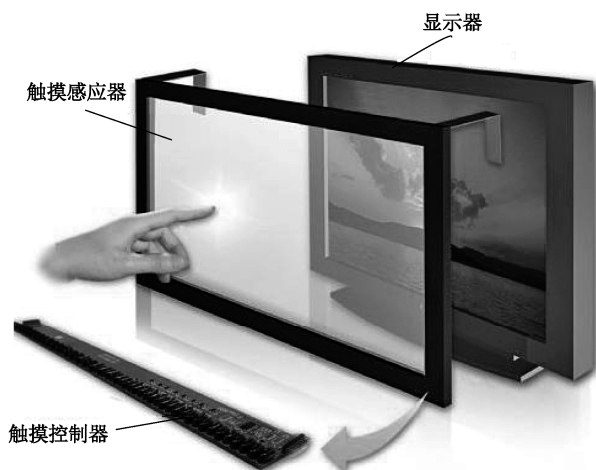


图 8-4 触摸屏的构成

触摸屏是触控系统的关键组成部分，包括触摸屏在内，整个触控系统主要由五部分构成（图 8-5）。触摸感应器是触摸系统的感应部件；触摸控制器可以接收触摸信号并执行操作指令；计算机主机是触摸屏系统的核心部件，用于处理触摸数据，发布操控指令；显示器承载了感应部件，并为感应部件提供了触摸对象；软件驱动程序是触摸控制器和计算机主机之间通信的桥梁，可协助触摸控制器完成对输入的识别。

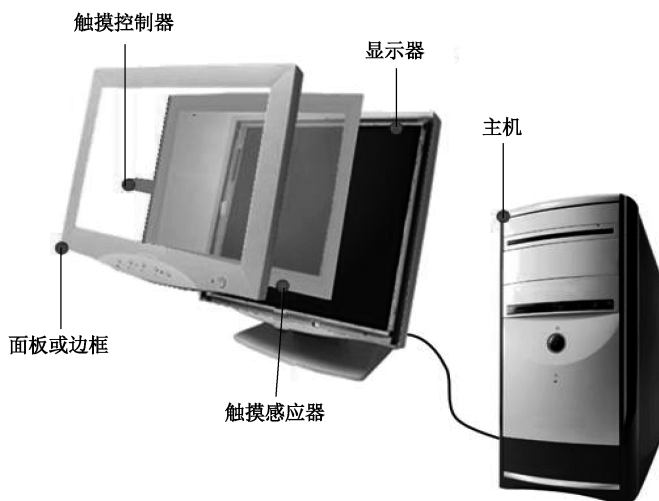


图 8-5 触控系统



根据触摸感应器与计算机显示器之间的结合方式,可将触摸屏分为以下三类。

外挂式触摸屏:指触摸感应器直接安装在显示器的前面的方式。外挂式触摸屏安装简便,非常适合临时使用,也常用于商用查询系统。

内置式触摸屏:根据显示器的外观特点,设计触摸感应器的形状和大小,使之能完美地整合到显示器的表层。相对于外挂式触摸屏,此类触摸屏看起来较为美观。

整体式触摸屏:在制造显示设备时,将触摸感应器直接内置在显示器中,这样显示设备既具有显示功能,又具有触摸功能。

根据触摸感应器的工作原理,触摸屏又可分为五种:矢量压力传感式触摸屏、电阻式触摸屏、电容式触摸屏、红外线式触摸屏、表面声波式触摸屏。其中,矢量压力传感式触摸屏已退出历史舞台。

8.1.2 触摸屏工作原理

当手指或其他物体触摸安装在显示器前端的触摸屏时,所触摸的位置(以坐标形式表示)由触摸感应器传输到触屏控制板上,再通过接口送到主机,主机的驱动程序判断转换后,最终在显示器上反应出相应的动作。

下面分别介绍红外线式触摸屏、电阻式触摸屏、表面声波式触摸屏和电容式触摸屏的工作原理。

1. 红外线式触摸屏

红外线式触摸屏的基本结构如图 8-6 所示。在显示器的前面安装一个电路板外框,电路板在屏幕四边排布了红外发射管和红外接收管。电路板工作时,发射管发出的红外线被相应接收管接收,这样就在显示器表面形成了横竖交叉的红外线网,构成了一张虚拟的红外线屏。用户在触摸屏幕时,手指就会挡住经过该位置的横竖两条红外线,控制器通过计算就可以判断出触摸点在屏幕上的位置,如图 8-7 所示。任何触摸物体都可以改变触点上的红外线而实现触摸屏操作。

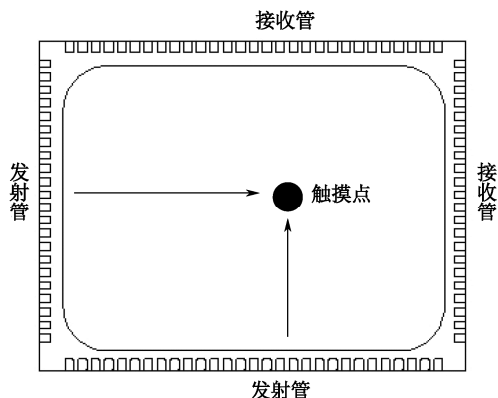


图 8-6 红外线式触摸屏结构示意图

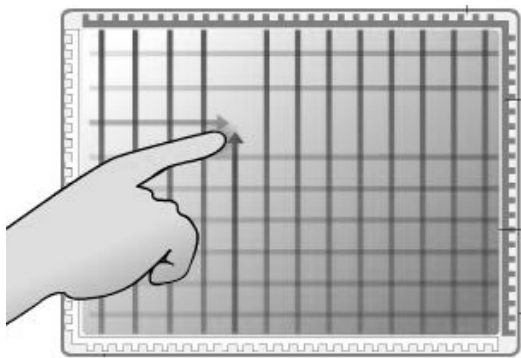


图 8-7 红外线式触摸屏工作示意图

红外线式触摸屏不受电流、电压和静电干扰,适用于某些恶劣的环境。其主要优点是价格低廉、安装方便、不需要卡或其他任何控制器,可以用在各档次的计算机上。此外,



由于没有电容充放电过程，因此响应速度比电容式快，缺点是分辨率较低。在使用过程中，框架四周的红外线发射管及接收管很容易损坏。

早期，红外线式触摸屏存在分辨率低、触摸方式受限制和易受环境干扰而误动作等技术上的局限，因而一度淡出过市场。此后，第二代红外式触摸屏解决了部分抗光干扰的问题，第三代和第四代在提升分辨率和稳定性上有所改进。第五代红外线式触摸屏是新一代的智能技术产品，它实现了 1000×720 高分辨率、多层次自调节和自恢复的硬件适应能力及高度智能化的判别识别，可长时间在各种恶劣环境下使用。

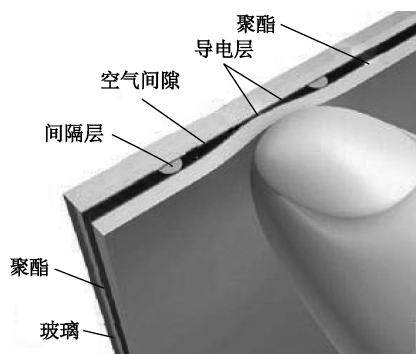


图 8-8 电阻屏结构示意图

2. 电阻式触摸屏

电阻式触摸屏的屏体部分是一块贴在显示器表面的多层复合薄膜（图 8-8），由一层玻璃或有机玻璃作为基层，表面涂有一层透明的导电层，上面盖有一层外表面硬化处理、光滑防刮的塑料层，其内表面也涂有一层导电层，在两层导电层之间有许多细小的透明隔离点把它们隔开以绝缘。

当手指接触屏幕时，两层相互隔离的导电层发生接触，层间电阻发生变化，如图 8-9 所示。控制器根据检测到的电阻的变化来计算坐标，最后根据触点坐标执行相应的操作。

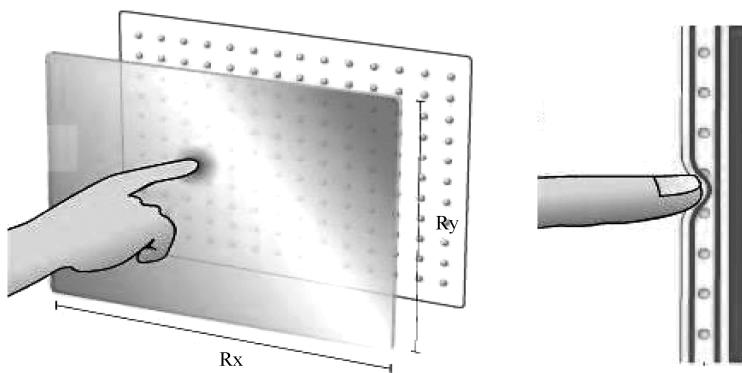


图 8-9 电阻式触摸屏工作示意图

电阻式触摸屏价格便宜且易于生产，解析度高且传输速度快，表面硬化处理可防擦、刮及化学伤害；稳定性高，只需一次校正，永不漂移。现在，电阻式触摸屏仍然是人们较为普遍的选择。

电阻式触摸屏不受尘埃、水、污物的影响，能在恶劣环境下工作，可用任何物体来触摸，可以用来写字和画画，比较适合工业控制领域及在办公室内使用。

电阻式触摸屏的导电涂层太薄容易脆断，涂得太厚又会降低透光且形成内反射降低清晰度；导电涂层外虽有薄塑料保护层，但由于经常被触动，表层导电膜有可能出现划伤、裂纹，甚至变形，导电层一旦失去作用，整个触摸屏就会报废。



3. 表面声波式触摸屏

表面声波是一种超声波，是在介质（如玻璃或金属等刚性材料）表面浅层传播的机械能量波。通过严格地设计可以做到定向、小角度的表面声波能量发射。

表面声波触摸屏由触摸基屏、声波发生器、反射器和声波接收器组成，如图 8-10 所示。触摸屏基屏部分可以是一块平面、球面或柱面的玻璃板，安装在显示器屏幕的前面。基屏的左上角和右下角各固定了竖直和水平方向的超声波发射器，右上角则固定了两个相应的超声波接收器。玻璃屏的四个周边则刻有 45°由疏到密、间隔非常精密的反射条纹。

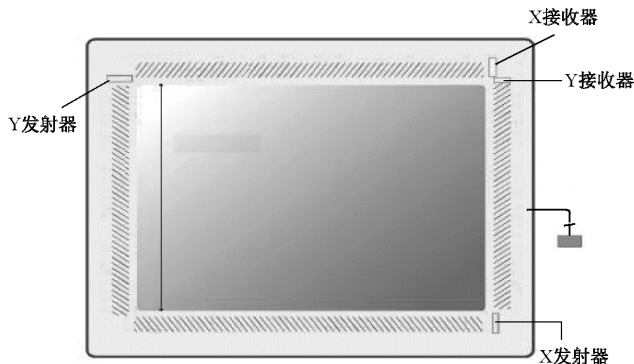


图 8-10 表面声波屏结构示意图

如图 8-11 所示，右下角的 X 发射器发出的声波向左方表面传递，然后由玻璃板下面的一组精密反射条纹把声波能量反射到向上的均匀面上传递。

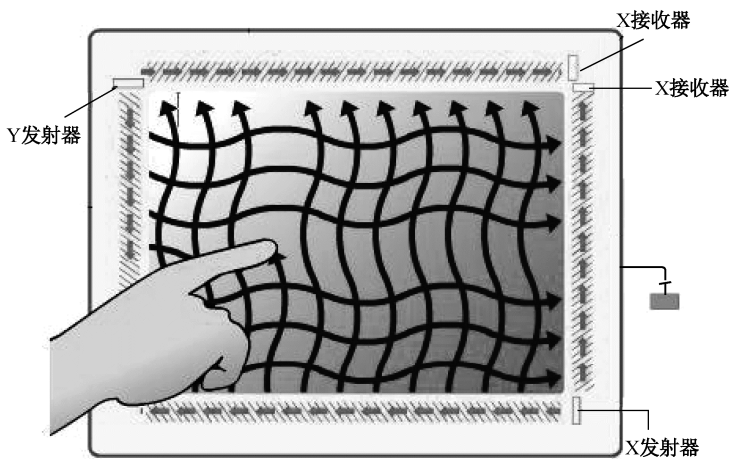


图 8-11 表面声波式触摸屏工作示意图

声波能量经过屏体表面，再由上边的反射条纹聚成向右的线传播给 X 接收器，X 接收器将返回的表面声波能量变为电信号。

同样的，Y 发射器发出的声波能量，经左边缘的反射条纹反射，声波能量经过屏体表面面向右均匀传播，再经右边缘的反射条纹反向后转发到 Y 接收器中。这样，均匀向上的声波能量与均匀向右的声波能量相互交织，最终在屏体表面形成一张虚拟的声波网。



如图 8-12 所示，当手指碰触显示屏时，由于阻挡并吸收了部分声波能量，接收器接收到的信号与正常信号相比有些变化，控制器依据信号的变化即可计算出触摸点的位置。

表面声波式触摸屏不受温度、湿度等环境因素的影响，分辨率极高，有极好的防刮性，使用寿命长，透光率高，能保持清晰透亮的图像质量，最适合公共场所使用。但尘埃、水及污垢会严重影响其性能，需要经常维护，保持屏面的光洁。

4. 电容式触摸屏

电容式触摸屏是利用人体的电流感应进行工作的。电容式触摸屏的感应屏是一块四层复合玻璃屏，如图 8-12 所示。

电容式触摸屏的最外层是硬件的保护层，其下是玻璃基屏，玻璃基屏表层和底层两个表面各涂有一层透明导电层。在表层导电层的四个角上各安放了一个电极，电极充电后，微小直流电散布在屏表面，形成均匀的电场。底层的导电层主要用于屏蔽屏后干扰。

当用手指（或其他导体）触摸感应屏时，手指就会从触点吸走部分电流，如图 8-13 所示。此电流分别从触摸屏的四角上的电极中流出，并且流经这四个电极的电流与手指到四角的距离理论上成正比，控制器通过对这四个电流比例的精确计算，可得出触摸点的位置。

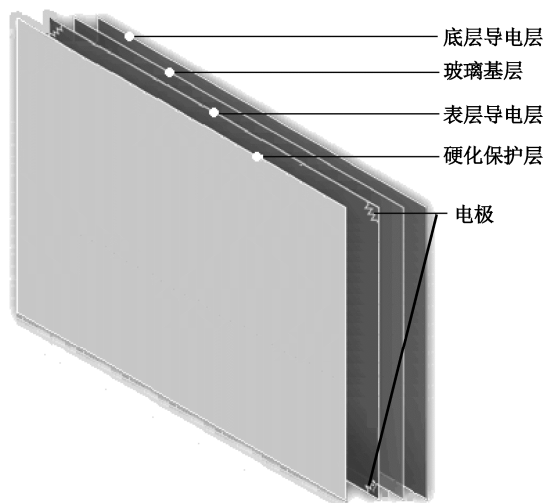


图 8-12 电容式触摸屏结构示意图

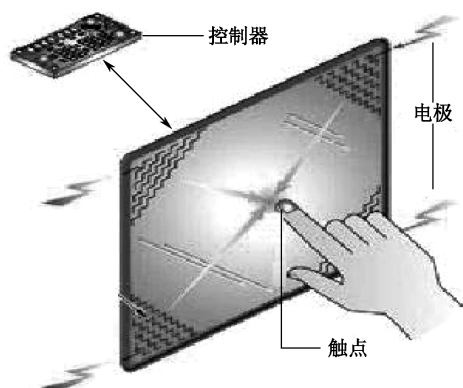


图 8-13 电容式触摸屏工作示意图

由于人体可以导电，当手指和触摸屏表面靠近时，就会形成一个耦合电容，对于高频电流来说，电容是直接导体；靠得越近，导电性越强，吸走的电流就越大。通过计算吸走电流的大小，可以确定手指在电容屏上施加的压力。

除了在触摸屏的四角安装电极之外，还可以在触摸屏的四边安装狭长的电极，图 8-14 所示为两种电极安装方式的区别。

这两种方式的工作原理是完全相同的，只是在确定触点的方式上有所区别。四角电极方式通过计算触点与四个电极间的距离来确定触点坐标，而四边电极方式则通过计算触点与四边电极之间的距离来确定触点坐标。

电容式触摸屏能很好地感应轻微及快速触摸，抗刮擦、不怕尘埃、水及污垢影响，适用于恶劣环境。

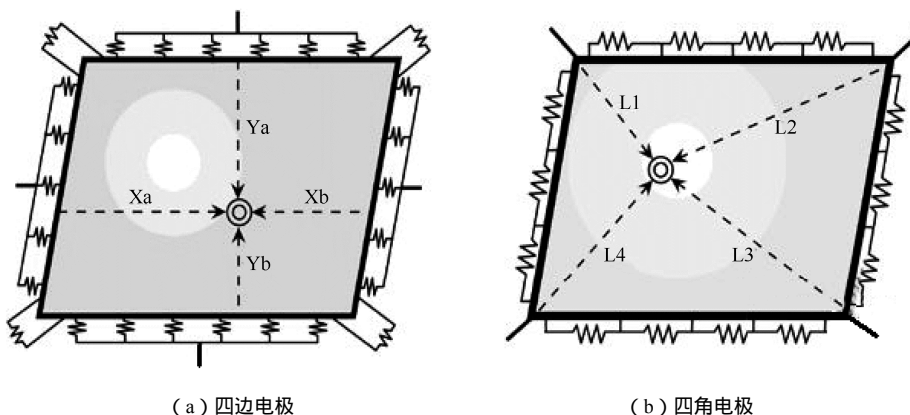


图 8-14 四边电极与四角电极

电容式触摸屏反光严重，透光率不均匀，存在色彩失真；由于光线在各层间的反射，还造成了图像字符的模糊。当有导体靠近，流走的电流足够大时就会引起电容屏的误动作，在潮湿的环境下，这种情况尤为严重；此时使用绝缘体笔触摸无反应。电容屏更主要的缺点是先天性漂移：当环境温度、湿度改变时，或环境电场发生改变时，都会引起电容屏的漂移，造成不准确。若保护膜破损或伤及导电层，电容屏就不能正常工作了。

8.1.3 触摸屏的安装

触摸屏作为计算机的输入设备，使用前需要进行安装。触摸屏的安装包括硬件安装和软件安装两部分。触摸屏的硬件包括触摸感应屏和触摸控制器两部分，其中，触摸控制器一般应安装在计算机的主机中，触摸感应屏应安装在显示屏的表面。

整体式触摸屏已由制造商在生产过程中将触摸屏与显示器集成在一起，无需用户进行安装。内置式触摸屏是将触摸屏安装在显示器外壳内（显示屏之前），如图 8-15 所示。除非显示器专业技术人员，否则不建议普通用户自行拆卸显示器而进行触摸屏的安装。外挂式触摸屏的安装相对比较容易，如果能做到足够细致和耐心，用户完全可以自行安装外挂式触摸屏。



图 8-15 内置式触摸屏

下面以 GTouch 外挂式触摸屏为例介绍触摸屏的安装过程。

先打开计算机主机箱，将触摸控制卡安装到主机板上，再用软布（如眼镜布）分别清洁触摸屏和显示屏的表面，最后用触摸屏附带的专用双面胶分别贴在显示器外壳顶部和触摸屏的上边缘，如图 8-16 所示。

拉出显示器顶端的外挂触摸屏的卡准（根据显示器的不同而有所不同），如图 8-17



所示，将触摸屏卡装在显示器的前表面。



图 8-16 在对应位置粘贴双面胶

小心地将触摸屏的信号排线拉直并绕到显示器的后面，并用双面胶将其固定在显示器的后面板上，如图 8-18 所示。将信号线连接到计算接口中，并注意接地保护。

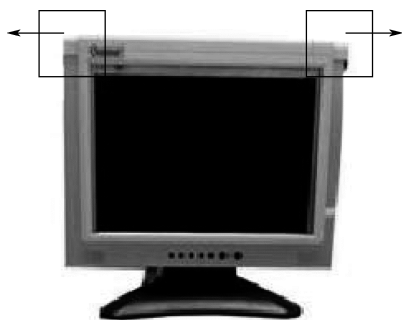


图 8-17 拉出左右外挂卡准



图 8-18 将排线固定在显示器后面

安装触摸屏驱动程序和应用程序，测试触摸屏的工作性能，并进行必要的校准。

触摸屏工作正常后，关闭计算机，沿显示屏四周边框粘贴一些双面胶，将触摸屏稳固地粘贴在一起。

经过一系列的整理后，触摸屏即可正常投入使用了。

8.1.4 触摸屏的使用和维护

触摸屏是多种电器设备高度集成的触控一体机，不论在什么场合中使用，都存在正确使用和维护保养的问题。

触摸屏表面虽有保护膜，但不应使用硬物或锋利的尖物接触触摸屏表面，以免划伤工作面，影响工作性能或停止工作。

触摸屏控制器能自动判断灰尘，但积尘太多会降低触摸屏的敏感性，需用干布把屏幕擦拭干净；有脏指印和油污时，应使用玻璃清洁剂清洗触摸屏表面。

防止水滴或饮料洒落在屏幕上，这样容易发生电路短路或触电事故，也会使触摸软件停止反应，需把水滴擦去。



使用触摸屏系统更应严格遵守开关机顺序,否则触摸屏系统工作时容易发生异常。正常的开机顺序如下:先外设(如显示器等)后主机,关机顺序正好相反。需要注意的是,关机时应先用软件关闭计算机系统,再人工断开电源。

不同类型的触摸屏具有不同的特点,适用于不同的应用场所,针对不同类型的触摸屏,应有针对性地采取不同的维护措施。

1. 表面声波触摸屏

表面声波触摸屏适用于任何非露天的未知使用对象的场合,尤其适用于环境较干净、灰尘少的场合。表面声波触摸屏的感应介质是手指(非指甲,戴手套也可以)、橡皮等较软的能与玻璃完全吻合的物品。

在日常使用中,应尽量保持触摸屏表面的清洁干净,可用清洁剂及潮湿的抹布将触摸屏表面擦干净。触摸屏的反射条纹和内表面也会沉积灰尘,可定期用毛刷清洁发射条纹,必要时应聘请专业技术人员进行定期清洁。如触摸屏安装在显示器里,应经常用毛刷清洁触摸屏与显示器边框接触处的灰尘,如果出现触摸反应迟钝或触摸不准的现象,可将一张名片插在触摸屏与显示器外框之间的夹缝中约3cm,用手轻轻按住触摸屏,将名片靠紧触摸屏,沿显示器外框四周反复移动几圈,这样触摸屏即可灵敏如初。

2. 电阻压力触摸屏

电阻压力触摸屏适合已知对象的固定人员操作使用。电阻压力触摸屏只需施压即可工作,用手指、笔杆和其他物品均可触摸,但不能用尖锐和锋利的物品操作。

如果在使用中发现触摸坐标总是固定在某一点,则可能是显示器外框与触摸屏靠得太近,触摸屏局部受压所致。应打开显示器并调整对应螺钉,避免触摸屏始终受力,最好由专业人员处理。如触摸屏外表过脏,则可用湿抹布清洁。电阻压力触摸屏最易划伤,一旦被划伤将影响触摸效果,有些电阻压力触摸屏一旦被划伤,整个屏基本上就报废了。触摸屏的某个位置长期被触摸,会出现局部透光度明显降低或表层皱软、起泡等情况,此时可请专业人员改动触摸软件,将触摸按键改到好用的位置即可。

3. 电容感应触摸屏

电容感应触摸屏不适合在有电磁场干扰和要求精密的场合使用。该类触摸屏利用人体的感应电流工作,可用手指进行触摸操作。

使用电容感应触摸屏,除用于触摸的手指外,身体其他部分或其他导体都不应过于靠近触摸屏,否则会干扰触摸屏的响应。应避免用硬物刮划或敲击触摸屏,一旦破损出现小坑或小缝,坑或缝的周围相当大的区域内将会出现触摸失灵现象。电容感应触摸屏先天性的不足就是使用过程中经常会出现触摸不准的现象,这是由触控位置“漂移”引起的,一旦出现“漂移”现象,应及时启动校准程序进行校准。

4. 红外感应触摸屏

红外感应触摸屏适用于无红外线干扰的、非露天的未知使用对象的场合。红外触摸屏的感应介质可以是任何可阻挡光线的物品,如手指、笔杆、小棍棒等。

红外感应触摸屏是靠阻挡光线的传播来确定触摸位置的,这类屏的故障大多是由光路受阻引起的。如果红外屏反应不灵敏,应检查触摸屏四周的透光部分是否清洁,并及时进



行清理。在确保光路通畅的情况下，如果触摸坐标始终被固定在屏幕的某行或某列，则极有可能是对应的屏幕四周的发射光管或接收光管出现了故障，应请专业人员进行维修。

8.2 手写输入

手写输入一般使用一只专门的笔（或手指）在特定的面板或区域内书写文字。信息系统通过各种方法将手写笔走过的轨迹记录下来，然后识别为文字。手写笔对于不喜欢使用键盘或者不习惯使用中文输入法的人来说是非常有用的，因为它用起来和普通的笔几乎一样，且不需要学习中文输入方法。手写笔还可以用于精确制图、专业绘画等。

8.2.1 手写技术

熟悉计算机的用户对“手写”并不陌生。在 Windows 系统附件的画图程序中，用户可利用鼠标在画布中任意手写涂鸦，如图 8-19 所示。但有些可惜的是，不能将自己的字转换成计算机可以识别的方块文字。

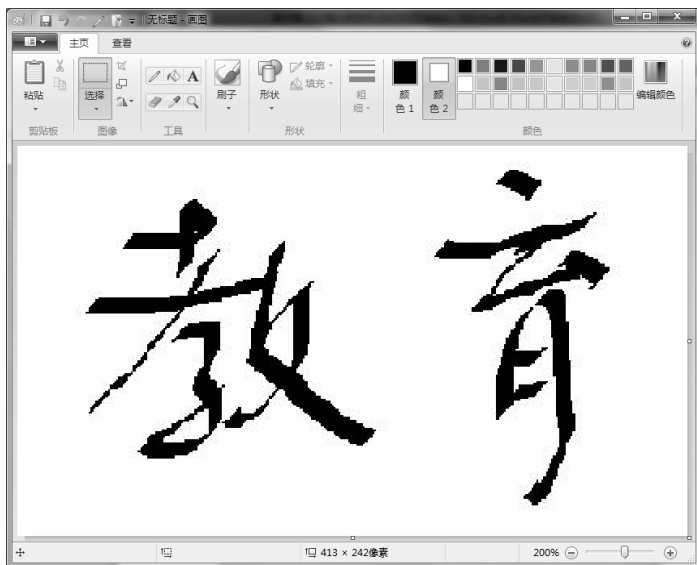


图 8-19 在画图程序中手写

微软拼音—简洁 2010（或微软拼音-新体验 2010）输入法附加了手写输入功能。切换到微软拼音—简洁 2010 输入法，单击输入法中的“打开输入板”按钮，弹出输入板对话框，如图 8-20 所示。在输入板的左栏中用光标手写输入，再利用中栏选择文字即可完成文字的识别输入。

微软拼音输入法的手写输入解决了手写文字的识别问题，但用光标书写很不方便，识别结果大多需要人工选择，输入效率非常低。这种手写输入技术远远不能满足实际的应用需要。

近些年来，手写市场中出现了一种专门的手写输入设备，不但很好地解决了手写输入



和文字识别问题，而且用起来和普通笔一样方便。

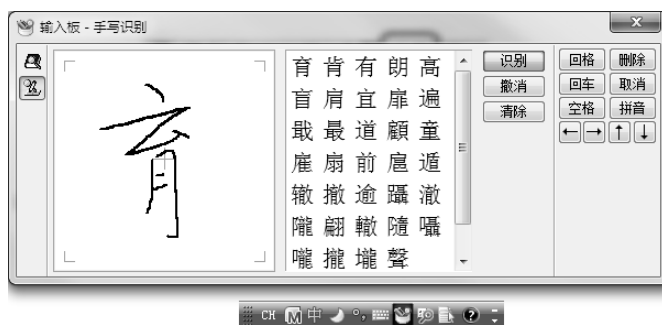


图 8-20 输入板

8.2.2 手写板

计算机正在影响和改变着人们的学习和生活方式。年轻的“计算机迷”们对键盘加鼠标的输入方式已经相当习惯和自然了，但真正写字时经常提笔忘字，同时，在我们周围还有一部分“计算机盲”，面对 26 个字母、百十个键盘按键和十余种汉字输入法，他们常会感到手足无措。手写板的出现，如图 8-21 所示，使得上述问题都迎刃而解了。如今，手写板的使用使计算机的中文输入变得和



图 8-21 手写输入

日常写字一样容易，在“计算机盲”和计算机之间架起了有效沟通的桥梁；手写笔不仅仅是输入文字，还可用于绘画和制图，正在成为计算机迷们的必备工具。

手写板并非新鲜事物，其投放市场已有二十余年，只是由于技术和价格等原因一直没有得到很好地推广。从第一块中文联机手写输入板问世到现在，手写技术不断进步，实用性稳步提高。目前，手写市场不断升温，为手写产品的继续发展奠定了基础。手写技术已日趋成熟，在识别率上做到了近乎完美，产品价格也逐渐降低，为手写产品的推广与普及奠定了基础。

手写板一般由两部分组成：一部分是与计算机相连的手写基板，另一部分是用来书写的手写笔。有些手写基板要通过信号线与计算机相连，被称为有线手写板，如图 8-22 所示；有些手写基板通过无线方式与计算机通信，被称为无线手写板，如图 8-23 所示。有线手写板在使用过程中受到线缆长度的限制，而无线手写板可在较大的范围内无所约束地使用。

根据手写板的应用功能，手写基板又可分为普通板和画板。前者主要用于文字输入，后者主要用于专业绘图。

有些手写笔要从手写基板上获取电源，尾部需要用一根线缆与手写基板相连，被称为有线笔。有的手写笔在笔壳内配有电池，有些手写笔采用了特殊技术后不需要电源，笔和基板之间不再需要使用线缆相连，这种笔被称为无线笔。无线笔用起来更像真正的笔，可



以自由挥洒、不受限制。



图 8-22 有线手写板



图 8-23 无线手写板

另外，有的手写笔上还带有两个或三个按键，如图 8-24 所示，按键的功能与鼠标的功能键可做对应设置，可以模拟鼠标功能，这样用户在使用手写笔时就不用在手写笔和鼠标之间来回切换了。有些手写笔还配置了语音功能，如图 8-25 所示，其采用真人标准发音，手写板支持边手写输入边清晰地读出发音，提高了输入的准确性。



图 8-24 手写笔上的按键



图 8-25 具有语音功能的手写板

根据是否感应手写压力，手写板可分为压感手写板和无压感手写板两类。压感手写板可以感应用户使用手写笔书写的力度，从而产生粗细不同的笔画，如图 8-26 所示。手写压感技术被广泛地应用在美术绘画和银行签名等专业领域，其中以日本 Wacom 的产品的压感性能最为突出。市面上所见到的手写板压感技术基本上为 512 级，而专业的手写板能达到 1024 级压感，能完成各种专业绘画的基本要求。

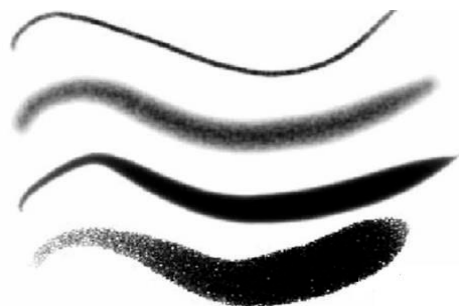


图 8-26 不同压感的笔画

除了硬件之外，手写板的另一项核心技术是手写汉字的识别软件。目前，手写识别技术已相当成熟，识别率和识别速度完全能够满足实际应用的要求。



8.2.3 手写板的工作原理

手写系统用于识别用户手写的文本，需要从软件和硬件两个方面分别实现。

在软件技术上，主要依赖于以下四项工作。首先，要建立手写模板库和单字特征数据库；其次，要能提取手写字的特征（如落顺、笔画、形状、轮廓、偏旁等）；再次，利用模板对手写字进行模板匹配，匹配成功则直接选定，否则给出类似备选字；最后，选字成功后，利用单词库和语句库进行联想提示，以增加用户输入速度。

在硬件技术的实现上，主要依据不同的工作原理，制造出不同类型的手写板产品。从单纯的技术原理上说，手写板主要分为电阻压力板（简称电阻板）、电容感应板（简称电容板）和电磁感应板（简称电磁板）。按照时间的先后顺序，电阻板技术最古老；电磁板技术最新，是目前最为成熟的技术；电容板技术虽然不老，但曾经濒临淘汰，随着技术的进步，电容板技术又重新得到应用。

1. 电阻压力式

电阻压力式手写板简称电阻板，与电阻式触摸屏的工作原理类似，其结构如图 8-27 所示。电阻板基板由上下两层电阻薄膜构成，两层电阻薄膜间以空气间隔；基板上层电阻膜受压时可以轻微变形，下层电阻膜不易变形且被固定在基板座上。用手写笔触压上层电阻薄膜并使之变形，上层导电薄膜变形并与下层电阻薄膜接触，形成触点，产生一定强度的电流。经过计算，系统可以获知手写笔在基板上的触点位置坐标。

电阻板工作原理简单、生产成本较低、价格便宜，可用手指书写。但手写板通过电阻薄膜形变接触才能确定触点，很难精确控制，分辨率比较低；电阻膜受压才能变形，用力小则效果不明显，用力大则用户容易疲劳；变形材料容易疲劳，产品使用寿命较短；电阻板表面容易被划伤，一旦表面损伤，整板就会被报废。

2. 电容触控式

电容触控式手写板简称电容板，与电容式触摸屏的工作原理类似，其结构如图 8-28 所示。



图 8-27 电阻板结构示意图

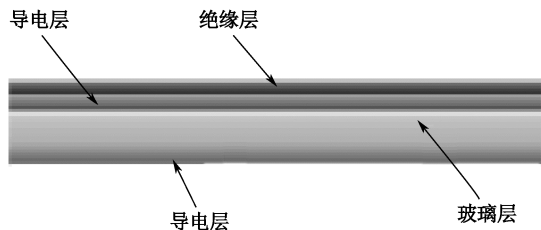


图 8-28 电容板结构示意图

电容板改进了电阻板不耐刮划的缺点。在结构上，其最外层为一层薄薄的透明绝缘层；第二层为导电层，均匀地涂在玻璃层的上表面；第三层是透明玻璃；第四层为导电层，均匀地涂在玻璃的下表面。玻璃上表面导电层通电后，会在玻璃表面产生均匀电场；人体可



被视为带电体，当用手指（或其他导体）靠近电容板时，手指和电容板之间就会发生电容变化。侦测触点的电容变化就可以确定触点的位置坐标，再检测电容变化的大小，就可以感应出触点所受“压力”的大小。

电容板用手指和笔都能操作，使用方便；轻触即能感应，因此磨损小，性能稳定，使用寿命长；产品元器件少，技术成熟，成品率高，生产成本低；支持压感，压感级已达 512 级。

3. 电磁压感式

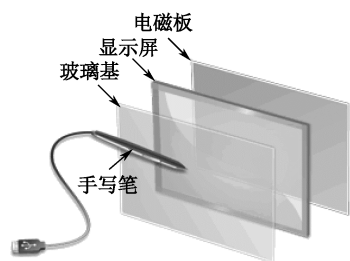


图 8-29 电磁板结构示意图

电磁压感式手写板简称电磁板，其结构如图 8-29 所示。电磁板的基板中有一块电路板，通电后会在基板表面形成一定的磁场。手写笔的笔尖带有电磁线圈，当笔尖靠近基板表面时，会与其表面磁场交互，而引起基板表面磁场分布的变化。计算磁场变化便可得到笔尖的坐标位置，继而做出相应反应。由于电磁波能隔空传导，因此即使笔尖不接触基板，基板也能感知笔尖的动作。

电磁板也可以根据基板表面磁场受影响的大小来感知用户在笔尖上施加的压力，压力值被传给计算机，处理后计算机荧幕上会显示一定粗细的笔画。用力大则笔画粗，用力小则笔画细，用户有使用真笔书写的感觉。

使用电磁板手写，书写流畅，手感良好，有压力感，可用于绘图。但电磁板也存在一些不足，主要表现为：对电压要求高，一旦电压达不到要求，就会出现不稳定或不能用的情况；抗电磁干扰较差，易被其他电磁设备干扰；手写笔笔尖是活动的，使用寿命短，一般仅为一年左右；不能用手指替代手写笔的操作。

比较手写板与触摸屏，可以发现二者的工作原理基本上类似，不同的是触摸屏关注的是触摸点的坐标，而手写板虽然也关注触摸点的坐标，但是更关注触摸点的变化轨迹。为触摸屏系统安装手写识别软件（如文字识别软件），触摸屏就可以实现手写功能了。手写技术既依赖于触控技术，又推动了触控技术的发展。

8.2.4 技术指标与购置指南

手写板方便、易用、价格适中，除用于手写输入之外，还可用于专业绘图。

1. 主要技术指标

手写板产品的性能主要依据压感级、精度、手写区域和识别率等技术指标来衡量。

（1）压感级

手写板分为有压感和无压感两种，其中，有压感的手写板可以感应到手写笔在书写基板上书写的力度。压感级是评价手写板性能的一个重要指标，常见的压感级有 256 级、512 级和 1024 级等。目前，主流手写板的压感已经达到了 512 级，压感级数越高越好。

（2）精度

精度又称分辨率，指单位长度上分布的感应点数，精度越高，手写的反应越灵敏，对手写板的要求也就越高。



(3) 手写区域

手写区域是一个很直观的指标，手写区域越大，书写的回旋余地越大，运笔就越灵活方便，输入速度往往会更快，价格也就越高。书写面板的尺寸大体上有 3.0 英寸×2.0 英寸、3.0 英寸×4.5 英寸、4.0 英寸×5.0 英寸和 4.5 英寸×6.0 英寸等几种。

(4) 识别率

识别率用来衡量手写板对手写文字识别的成功率，一般来讲书写越规范，识别的成功率越高。

2. 主要功能

除进行手写输入之外，用户还可能希望使用手写板完成更多的个性化操作，这就需要手写板具备以下实用功能。

(1) 鼠标控制功能，即利用手写笔上的控制按钮替代鼠标按钮，模拟鼠标的操作，可以避免用户操作时不断更换鼠标和手写笔输入设备，提高工作效率。

(2) 智能学习功能，即手写笔应具有智能学习用户笔迹的功能，有了这一功能，会在使用一个阶段后，使手写识别率大大提高。

(3) 支持全屏书写功能，用户可以在计算机的屏幕上直接输入信息，信息输入的过程变得更直观。

(4) 支持多种书写方式共存，手写笔能同时识别连笔、草书、逐笔书写等；也具有识别简体和繁体功能；支持中文、英文和数字的混合输入。

(5) 支持连续书写、语意分析功能，它可以自动修正输入的错字，减少计算机辨别文字的时间，加快输入的速度。联想词库建立功能，用户可自己建立联想词库和常用的语句，以在使用时加快速度。

(6) 支持倒插笔功能，人们在写字时往往会遗漏一些笔画，在写字板上将遗漏的笔画补充上去，手写软件可以正常识别。

(7) 支持网络应用功能，随着 Internet 的发展，网络的应用已越来越广泛，某些手写板能够发送手迹 E-mail，使网络应用更加快捷。

3. 购置建议

在了解手写板的主要技术指标后，用户最重要的是分析个人需求，再根据自己的实际需要选择购买合适的手写产品。

对于有一定计算机基础的用户来说，选择手写笔的时候要多注重手写笔的功能及附加功能，如控制计算机的功能、绘画功能等。对于专业的计算机绘画人员，还必须针对手写设备的压感提出特别的需求，以求表现出笔画的粗细和浓淡效果。对刚接触计算机的用户而言，应该注重手写设备的识别率和识别速度。

家庭用户通常对手写板外观要求较高，适合使用功能简单实用、识别率相对较高的中档产品。办公型用户则要考虑对其办公软件的支持，并能完成诸如绘图输入等办公需求，适合使用功能强大、捆绑软件较多的高档产品。

从技术上来说，手写板已有五代产品：碳膜板、电容板、ITO 板、电磁板、压感电磁板。建议选择电磁板或压感电磁板。如果在手写文字输入之余还想画图，则建议选择压感电磁板。



在选择手写笔时，对于一款好的手写笔来说，软件比硬件更为重要，尤其是中国的文字非常复杂，个人的输入方式、习惯和握笔方式等各有所异，字体的辨别显得特别艰难。所以，在购买手写笔的时候一定要亲手测试识别率。对具有绘画功能或作为鼠标进行计算机操控功能的手写笔，压感的敏锐程度、定位的快慢、精准的程度也绝对非常值得重视。

除了手写笔自身的功能以外，手写笔附带的软件是否丰富，与手写笔之间的配合是否协调，都是决定其购买价值的重要因素。当然，售后服务也必须考虑在内。

8.3 电子白板

无论是在教学中还是在商务中，投影仪的使用已经相当普及。然而，在使用过程中，投影仪无法直观、清晰地与计算机实现交互，这种状况着实让人遗憾。电子白板的出现很好地解决了此类问题，它既可作为投影屏展现多媒体资源，又可作为手写屏让用户在其中任意书画，还可作为触摸屏操控计算机系统。图 8-30 中展示的是电子白板在培训课堂中的应用。利用电子白板，培训师可以方便地操控多媒体设备和多媒体资源。



图 8-31 电子白板在课堂中的应用

8.3.1 白板的由来

谈起白板不得不提及在课堂教学中一直占据主导地位的黑板。教师在黑板上可以方便地书写，随意地勾画，轻易地擦除。但黑板在使用过程中会产生粉尘，有条件的教室把黑板换成了白板，并用专用墨水笔进行书写。然而，白板替代黑板并未产生质的变化，白板上的信息最终只能被清除而不能保存，白板内仍然不能展现多媒体资源。

随着技术的发展，多媒体投影系统开始走进课堂。它在计算机中用于保存图形、图像、声音、视频、动画等多媒体教学素材，利用计算机等设备进行素材播放，再用投影仪将播放的内容放大展示，大大增强了教学效果。目前，多媒体投影系统已在教育、会议、宣传等领域中得到广泛应用。

多媒体投影系统解决了媒体素材的展示问题，曾在一定程度上替代了白板（或黑板），但是失去了其最该保留的交互特性。如在课堂中、在投影屏幕上，教师不能任意地书写或标注，也不能改变投影内容，而这些恰恰是课堂教学中所需要的。课堂教学迫切需要一种真正的多媒体交互系统，于是电子白板应运而生。

8.3.2 电子白板的种类

电子白板产生于 20 世纪 90 年代后期，是集电子技术、软件技术等多种高科技手段于一体的高新产品。在电子白板上，操作者能用鼠标笔或普通笔进行自由地书写，能将书写笔的运动轨迹送至计算机中处理并转化成图形数据，进而进行存储或输出等。电子白板随



技术的发展和市场的需要而发生变化,目前主要有复印式电子白板和交互式电子白板两种。

1. 复印式电子白板

复印式电子白板(如图8-31所示)配有专用打印机,可以把书写在白板中的内容直接打印到纸面上,如同一台复印机,故而得名。

复印式电子白板主要由白板膜、图像感光器(如CCD或CIS)、扫描控制器、图像处理器和打印机组成。用户在白板膜上进行书写,书写完毕启动输出功能,扫描控制器便控制图像感光器逐行扫描白板膜表面的图案,扫描信息经图像处理器处理后送到打印机中输出。

部分复印式电子白板附有计算机数据接口,既可以把采集的图像数据送交计算机存储和处理(白板如同扫描仪),又可以使计算机共享电子白板专用打印机(视电子白板为打印机设备),有利于提高设备的利用率。

2. 交互式电子白板

交互式电子白板(如图8-34所示)的主要特点就是具有强大的人机交互能力。首先,它是一个大尺寸的投影屏,其中可以展示丰富的多媒体资源;其次,它像一个大尺寸的触摸屏,可以感知屏幕表面的触控动作并可作出响应,从而使得用户可以操控系统产生变化;最后,它像一块大尺寸绘图板,可以跟踪屏幕表面的触控轨迹和力度,使得用户可以在其中任意书画,甚至编辑媒体资源。

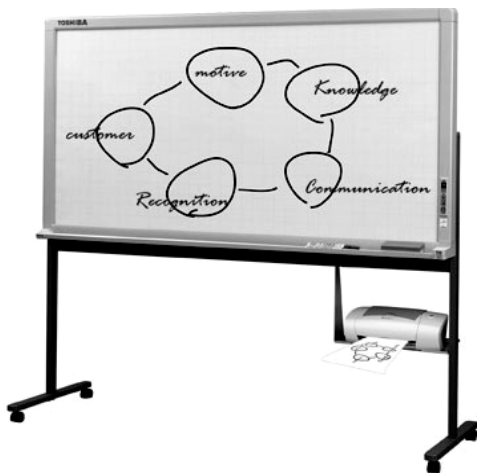


图 8-31 复写式电子白板



图 8-34 交互式电子白板

交互式电子白板的实现原理与触摸屏和手写板(绘图板)类似,主要采用了电阻压感技术、电磁感应技术、表面超声波技术或表面红外线(或激光)技术等。在构成上,其主要包括触摸感应器、触摸控制器及电子笔等。

8.3.3 交互式电子白板系统

交互式电子白板系统是指能够利用交互式电子白板设备与计算机系统进行有效交互的完整系统。



1. 系统构成

交互式电子白板要与计算机等系统结合才能发挥其交互作用。与触摸屏系统类似，交互式电子白板系统在结构上应当包括触摸感应器、接收器、触摸控制器、计算机主机、显示屏和软件驱动程序等。触摸感应器和触摸控制器是交互式电子白板自身的组成部分，前者可以感知触控点信息，后者用于接收触控信号并执行操作指令；计算机主机是交互系统的核心部件，用于处理触点数据和发布操控指令；显示屏展示信息并为感应器提供触摸对象；软件驱动程序是触摸控制器和计算机主机之间通信的桥梁，用于识读输入信息和编制响应指令。

目前，主流的、高性价比的交互式电子白板系统主要采用“投影仪+白板”的模式，主要由交互式白板、投影仪、计算机及电子白板软件等组成，如图 8-32 所示。投影仪通过视频线（如 VGA 数据线）与计算机相连，可以接收并投影计算机的屏幕图像；电子白板通过数据线（如 USB 数据线）与计算机主机相连，可以向计算机传递控制信息。



图 8-32 交互式电子白板系统

电子白板的驱动和管理软件安装在计算机系统中，计算机进入演示界面，并通过视频线传送到投影仪上；投影仪将接收到的计算机屏幕信息投射到电子白板表面并得到放大的屏幕图像；用户利用电子笔在电子白板的图像界面中进行书写或操作，用户将白板表面触控信息通过与计算机相连的数据线传送到计算机中进行处理；计算机对用户的操控动作进行响应，于是进入新的屏幕界面；新界面再经投影仪投影到电子白板表面，白板上显示的内容就得到了更新。如此往复，就实现了电子白板与计算机之间的交互操作。

2. 工作模式

在管理软件的支持和电子笔的配合下，交互式电子白板有三种不同的工作模式。

计算机操控模式：在该模式下，操作者用手中的电子笔对投影到白板屏上的计算机界面对象进行操控（如单击、双击、拖动等），就如同用鼠标在计算机显示屏前直接操控计算



机一样方便。

计算机注释模式：在该模式下，操作者可以用电子笔对投影到白板屏上的计算机界面中的任何对象进行任意标注或勾画，如同在传统白板（或黑板）上任意书画一样。

活动挂图模式：在该模式下，系统提供了一个电子海报区域，利用该区域，操作者可以方便地向其中“张贴”多媒体资源或超链接等，并且可以根据需要对媒体资源进行编辑等。

3. 基本功能

交互式白板的基本功能在其屏幕界面中有相应的软件面板工具对应（参见图 8-34），屏幕边缘分布着不同的面板，部分面板可以浮动，用户可以根据需要改变其位置或布局。交互式电子白板的基本功能如下。

互动功能：通过与计算机、投影仪组成交互式演示系统，配套电子笔完全可以代替鼠标，直接操控计算机。计算机的一切操作均可在电子白板屏上同步显示，在电子白板上的操作也可在计算机端同步显示并给予相应响应。

书写功能：利用电子笔在电子白板上随意书写、标注、任意擦除，更有普通笔、毛笔、荧光笔、排笔四种书写、标注的笔形可供选择，可随意调整笔的粗细和颜色，以及颜色的透明度。利用手写识别输入软件或软键盘，即可在电子白板上实现标准的中英文输入，并可对文本进行编辑。

编辑功能：可以对每一个对象进行后编辑，包括复制、粘贴、删除、组合、锁定、图层调整、平移、缩放、旋转等。

界面控制：实现上下、左右拉幕，对屏幕上的内容进行遮蔽，留出有针对性的信息供用户演示，方便教学课件的演示。可以随意将选定区域进行放大或缩小，对重点看得更清楚，有助于改善相互交流的效果。

绘图功能：能增添多种几何图形绘画及颜色填充，提供多种几何图形、直线类型，并可随意改变线形、线宽、颜色、透明度等。

照相功能：可以随意捕捉计算机屏幕上显示的全部或局部画面，并且可复制到当前操作页面、图库、剪贴板中，可随时调用。

录制功能：可以把屏幕上的操作和使用者的声音录制下来，所有书写和标注的过程可自动记录、回放、存储、打印等。

图库功能：利用系统图库，可自由插入图片、课件、模板，以及常用的背景库、链接库等，其内容一般可任意添加、删除、导出或导入等。

个性设置：可以根据个人喜好设置浮动工具栏按钮、书写的背景、常用的画笔、常用的插入文本、屏幕幕布的默认图片等。

8.3.4 电子白板的安装、使用和维护

目前，市场上的电子白板产品主要有复印式和交互式两种，其中交互式电子白板的功能强大、性能优异、使用广泛，其安装和调试过程也相对复杂，下面将以交互式电子白板与笔记本式计算机和投影仪组合为例，介绍电子白板的安装、调校、使用和维护的方法。



1. 安装

交互式电子白板的安装主要包括物理安装、设备连接和软件安装。

电子白板一般随机配有白板、接收器、控制盒、无线电子笔、USB 数据线及有关配件，主要用于物理安装和设备连接。目前，大多数电子白板产品会将接收器、控制盒与白板集

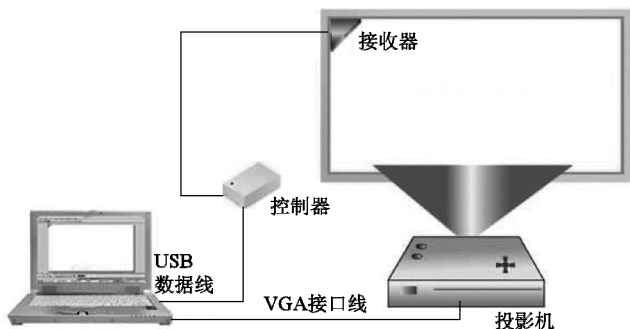


图 8-33 设备连接示意图

成为一体，以简化安装过程。电子白板的物理安装并不复杂，且一般由厂方负责现场实施；设备间的连接比较简单，按说明书的要求顺序连接或请专业人士实施即可。

电子白板、笔记本式计算机和投影仪的连接如图 8-33 所示。

电子白板与计算机连接成功后，启动计算机系统，打开控制器电源，笔记本式计算机中将提示“发现新硬件”。此时略过该提示，将随

机光盘放入计算机光驱，运行电子白板的安装程序，直到安装成功为止。

2. 调校

初次使用交互式电子白板前需要对其进行必要的初始化设置。初始化之前，应按照计算机外部设备的开机规范依次打开各设备的电源。

在笔记本式计算机中按 Fn+LCD/CRT 组合键（不同计算机的按钮会有差异），让投影仪同步进入笔记本式计算机的屏幕界面；调整投影仪投影图像的显示效果，使其清晰地投射到电子白板的有效区域中。如果电子白板的状态灯显示正常，笔记本式计算机任务栏中红外指示器可用，则表明电子白板与笔记本式计算机联机成功；否则应检查 USB 数据线的连接有无异常，或根据提示安装有关驱动程序。

初次使用电子白板时，电子笔触点位置与屏幕中指针的定位可能不一致，需要进行校正。双击笔记本式计算机任务栏右侧的红外线图标，在弹出的快捷菜单中选择“校正设备”选项，在弹出的对话框中单击“校正”按钮。此时，白板屏上将顺序突出显示九个触控点，只需用电子笔准确地点击它们（部分设备还提供了微调功能），直到指针定位满意即可。

3. 基本使用

电子白板初始化结束，在正常使用电子白板之前，首先要启动电子白板软件。可以在计算机端启动白板程序，如双击桌面快捷方式或选择“开始”菜单中的相应选项；也可以在电子白板端激活白板程序，如用手直接双击白板界面中的任意工具图标，还可直接提起专门置于白板下侧的电子笔或电子教鞭。

在电子白板运行后，新建屏幕页，然后通过电子白板或计算机鼠标播放课件或运行程序，即可开始进行课堂教学或商务演示。用电子笔完全代替鼠标，可以直接在板面上控制计算机，并运行各种应用程序；用电子笔替代画笔，可以在板面上直接书写。

4. 日常维护

电子白板可以模拟传统黑板和普通白板的交互性，但其毕竟是精密的电子设备，在使



用和维护过程中应适当地注意方法和技巧。

没有使用经验的用户使用交互式白板时，应事先进行适当培训，以指导其学会基本使用方法，以免对电子白板造成不必要的伤害。

使用电子白板的电子笔书写时，用力要适度，压下笔尖即可。刚开始使用互动白板笔进行单击、双击时可能不太方便，请事先做适当的练习。电子笔使用时，请将其插入到板体充电插孔中。

电子白板表面比较娇贵，在使用过程中不能用力擦划或打压；使用教鞭或其他辅助工具时，不能用力点敲，以保护白板，延长其使用寿命。

一定要配合电子白板软件使用计算机中的应用程序，这样在计算机上能够正常使用的应用程序都可在交互式白板上使用。

电子白板的面板要定期（如一周）进行清洁，以保持其最佳清晰度。首先，将投影仪关闭或转入待机模式，以便观察污渍与条纹。其次，断开与计算机的联机，以免在清洁过程中挤压屏幕而激活程序或弄乱图标。要得到更好的清洁效果，电子白板表面的清洁最好使用专用的白板清洁剂，只需将清洁剂喷到面板上，用纸巾擦拭即可。

当使用正立正投方式投影时，建议操作者站到电子白板的一侧，以免因阻挡投影光路而影响投影效果，也可避免投影造成的眼睛损伤。

当电子笔触点位置与电子白板中的响应位置不一致时，应及时进行调校，以得到准确、高效的交互效果。

8.3.5 电子白板的选购策略

电子白板是相对贵重、较为精密的电子设备；购买前，除需对电子白板产品有所了解之外，还要注意研究其他有关问题。

购买电子白板产品，首先要注意选择产品类型。要根据自身应用的特点决定是选用复印式产品还是选用交互式产品，应结合应用环境来决定适宜的技术类型（如电阻压感式、电磁感应式等），因为不同技术类型产品的适用环境有所不同。

购买交互式电子白板时，要注意选购适当的白板尺寸。使用电子白板是为了在展示多媒体素材的同时进行有效交互。无论是在白板上书写，还是在白板上投影，其目的都是将内容展示给他人观看，较大的白板尺寸更有利于向观众呈现演示效果和交互过程。当然，较大尺寸的电子白板的价格也要高出很多。

购买交互式电子白板产品时，还要注意其接口类型的多样式。交互式电子白板必须结合计算机、投影仪等多媒体设备才能使用，有时可能需要接驳其他影音设备（如影碟机、实物展台等），产品接口越丰富，其扩展应用能力就越强。

交互式电子白板功能的发挥离不开电子白板软件的支持，电子白板软件越强大，越有利于电子白板施展其功能；交互式电子白板的使用效能，依赖于媒体资源的数量和质量，随机附送的媒体资源越丰富，越有利于电子白板发挥其使用效能。在同等条件下，应选择购买软件功能强大、随机资源丰富或提供免费在线升级的产品。

无论是教学还是商务演示，只有自然、连贯才能使普通观众感受到良好体验，只有快捷、方便的操作才能够获得良好的使用效果，才能实现真正的交互性。操作简单、上手容易是普通操作者对于电子白板的基本要求，也是购买产品时必须重点兼顾的因素。

第 9 章

局域网及办公网

本章要点

计算机网络在日常办公中发挥着重要的作用。本章将主要介绍计算机网络的基础知识、双机直连技术、有线办公网和无线办公网的组建方法，在此基础上又进一步引导读者利用办公网实现网络办公应用。

9.1 计算机网络

随着计算机的普及，计算机网络正以前所未有的速度延伸至世界的每个角落，现代办公已进入一个以计算机网络为核心的信息化应用时代。

9.1.1 计算机网络概述

计算机网络是一种地理上分散的多台独立工作的网络终端设备（如计算机），通过通信线路互相连接起来，并在相应的网络软件的情况下，实现数据通信和资源共享的系统，如图 9-1 所示。

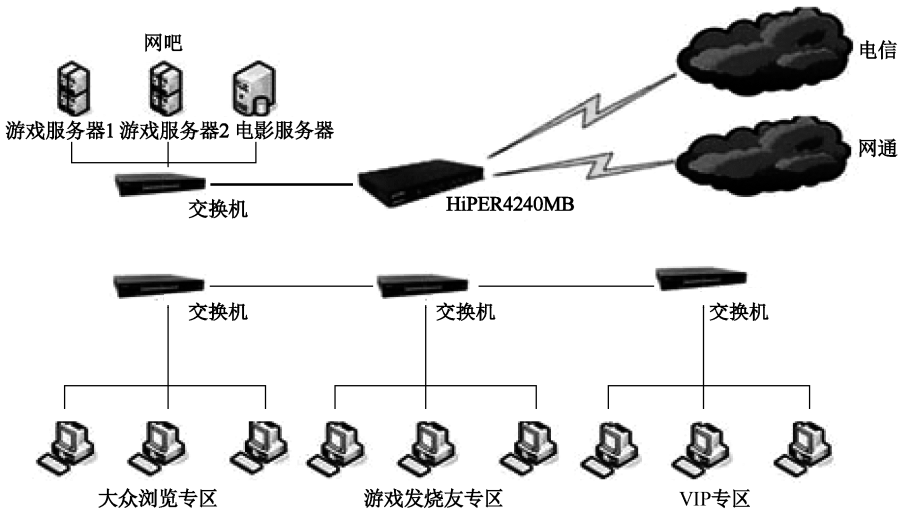


图 9-1 某网吧计算机网络示意图

数据通信：数据通信是计算机网络的基本功能之一，用于实现计算机之间的信息传送。在计算机网络中，人们可以在网上收发电子邮件，发布新闻消息，进行电子商务、远程教



育、远程医疗，传递文字、图像、声音、视频等信息。

资源共享：计算机资源主要是指计算机的硬件、软件和数据资源。资源共享功能是组建计算机网络的驱动力之一，可以使网络用户克服地理位置上的局限性，共享网络中的计算机资源。共享硬件资源可以避免贵重硬件设备的重复购置，提高硬件设备的利用率；共享软件资源可以避免软件开发的重复劳动与大型软件的重复购置，进而实现分布式计算的目标；共享数据资源可以促使人们相互交流，达到充分利用信息资源的目的。

9.1.2 计算机网络的构成

计算机网络主要由网络终端、连接设备和传输介质等构成，各种终端依据某种规则并利用传输线路和连接设备相互连接在一起，如图 9-2 所示。

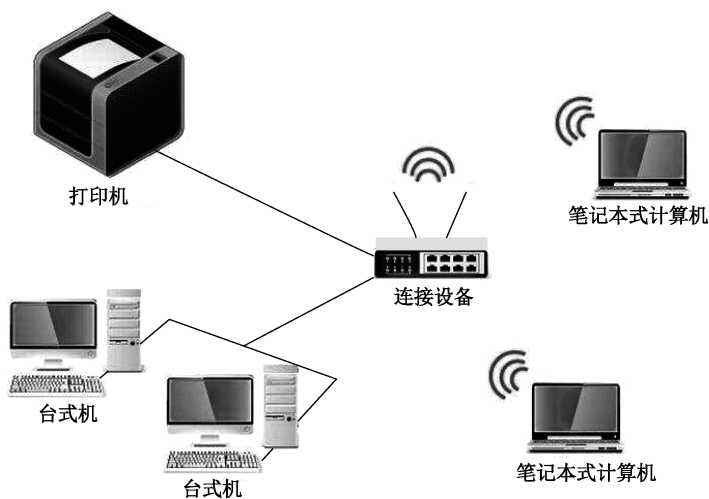


图 9-2 计算机网络构成

1. 传输介质

网络传输介质是网络中传输信息的通路。目前，常用的网络传输介质有双绞线、光纤、同轴电缆等，还有无线电、蓝牙、红外线和微波等无线介质。

在办公网络中，常用的有线传输介质主要有双绞线缆（图 9-3）和光纤线缆（图 9-4），其中以双绞线缆为主。双绞线采用 RJ-45 接口标准，单段传输距离最大约 100m，传输速度一般可达 100Mb/s 或 1000Mb/s；而光缆的传输距离可达数千米至几十千米。



图 9-3 双绞线电缆



图 9-4 光纤线缆



常用的无线介质为无线电和蓝牙信号，它们的标识分别如图 9-5 和图 9-6 所示。办公应用中以无线电信号为主。



图 9-5 Wi-Fi 标识



图 9-6 蓝牙标识

2. 连接设备

连接设备通过传输介质与网络终端相连，交换机是办公网中常用的有线网络设备，无线访问点（Access Point，AP）是办公网中常用的无线网络设备。

交换机可有多种接口类型，最常见的是可与双绞线相连的 RJ-45 接口，如图 9-7 所示；交换机端口数量有 4 口、8 口、16 口、24 口等，传输速率有 10Mb/s、100Mb/s 和 1000Mb/s 等。

无线访问点如图 9-8 所示。它以无线信号作为传输介质，用以组建无线网络。单纯 AP 本质上就是一个无线交换机。



图 9-7 交换机



图 9-8 无线 AP

在办公网络中，路由器也是常用的连接设备。SOHO 型路由器简单易用，通常用于家庭或小型办公网络，SOHO 路由器实际上是交换机和路由器的集成产品；当网络规模较大或安全性要求较高时，就需要单纯路由器，一般需交给专业人士管理和维护。

3. 网络终端

网络终端既可以是计算机，又可以是能够接入网络且能独立运行的网络打印设备、存储设备等；网络终端中，有些设备为网络提供服务（如打印机），而有些设备消费网络服务（如笔记本式计算机）。

办公网络中常用的网络终端有台式机、笔记本电脑和服务器等设备，也包括网络打印设备、存储设备、扫描设备和投影设备等。

网络终端一般内置了网络接口卡（网卡），并在其接口面板中留有网络接口，图 9-9 所



示为笔记本式计算机网络接口，图 9-10 所示为打印机后面板的网络接口。



图 9-9 笔记本式计算机网络接口



图 9-10 打印机网络接口

另外，部分设备内置了无线网卡，并具有访问无线网络的能力；对未内置无线网卡的网络终端，可以通过安插无线模块的方式扩展其无线访问功能。图 9-11 所示是专为笔记本电脑准备的无线扩展卡，图 9-12 所示是 USB 接口的无线扩展模块。



图 9-11 无线扩展网卡



图 9-12 USB 接口的无线扩展模块

9.1.3 计算机网络的类型

计算机网络具有多种分类标准，主要有根据网络的覆盖范围分类、根据网络拓扑结构分类和根据传输介质类型分类等。

1. 按覆盖范围分类

局域网：局域网的覆盖范围一般从几米到几千米，通常用于一个办公室、一层楼或一座建筑物。局域网具有传输速率高、可靠性好的特点，可使用各种传输介质，建设成本较低。

城域网：城域网是指一座城市范围内建立的计算机通信网，通常使用与局域网相似的技术，将同一城市内不同地点的主机、数据库和局域网连接在一起。

广域网：广域网是更大范围内的网络，主要用于连接不同城市之间的局域网和城域网的通信网络。因特网（Internet）是覆盖全球的最大的广域网，它将各个局域网、城域网和广域网等互连在一起，实现全球范围内的数据通信和资源共享。

2. 按网络拓扑结构分类

网络终端通过连接设备和传输介质连接成网络。在网络终端和连接设备间沿着信号的传输路径画线，可构成多种几何形状，即网络拓扑结构。

星形结构：星形结构由一个中心结点和若干普通结点组成，如图 9-13 所示，网络中心



结点与普通结点可以直接通信，而普通结点之间要通过中心结点才能通信。

星形网的中心结点多采用交换机和无线 AP 等连接设备。星形结构简单，扩展性好，容易增加和删除结点。星形结构的普通结点的传输线路是独立的，普通结点的故障不会影响其他结点的正常运行，容易管理和维护。星形结构的缺点也很明显，即网络对中心结点的依赖性太强，中心结点一旦出现故障将导致全网瘫痪。

环形结构：环形结构是指将网络结点连接在一个封闭的环路中，如图 9-14 所示。当一个结点发出信息时，该信息会依次通过所有的结点，其他结点在收到信息时，将对该信息的目标地址和本机地址进行比较，相同则接收，不同则只向下转发，直到回到起点。

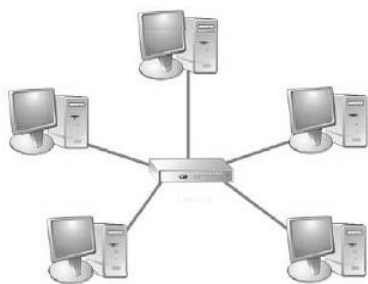


图 9-13 星形拓扑结构

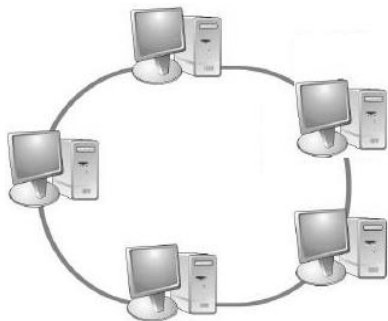


图 9-14 环形拓扑结构

环形结构具有信号强度不变、信号传输时间确定的优点；但其中的每个结点出现故障都会引发网络故障，网络的管理和维护比较困难。

总线形结构：总线形结构采用一根公共传输线作为总线，所有结点都连接到这条总线上并共享，其结构如图 9-15 所示。

当结构中一个结点发送信息时，该信息将通过总线广播到每个结点上。其他结点收到后，分析信息的目标地址与本机地址是否匹配，匹配则接收，否则将拒收。

总线形网络布线容易，便于扩充；但总线中的任一结点出现故障都会导致整个网络瘫痪，且故障诊断较为困难。

另外，根据采用的传输介质，计算机网络又可分为有线网络和无线网络；其中，无线网络通常作为有线网络的重要补充，但也可以独立创建无线网络。

综上所述，对办公网络而言，既可创建有线网络，又可创建无线网络，还可创建有线和无线的混合网络。在组建办公网络时，通常采用星形结构；因其覆盖范围通常不大，故基本上属于局域网。

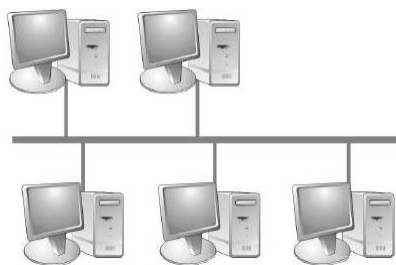


图 9-15 总线形拓扑结构

9.1.4 Windows 7 网络

当 Windows 7 的网络环境发生改变且首次连接到网络时，将弹出如图 9-16 所示的“设置网络位置”对话框。



图 9-16 “设置网络位置”对话框

选择不同的网络位置, Windows 7 可自动为其完成相关配置以适应用户所处的网络环境。

家庭网络: 对于家庭网络或其他信任的网络, 应选择“家庭网络”选项。家庭网络中的计算机可以属于某个家庭组。家庭网络自动“网络发现”, 并允许用户查看网络中的其他计算机和设备, 允许其他网络用户查看自己的计算机。

工作网络: 对于小型办公网络或其他工作区网络, 应选择“工作网络”选项。默认情况下, “网络发现”处于启用状态, 它允许用户查看网络上的其他计算机和设备, 也允许其他网络用户查看自己的计算机, 但是, 用户无法创建或加入家庭组。

公用网络: 对于公共网络应选择“公用网络”选项。此位置旨在使用户的计算机对周围的计算机不可见, 并且保护计算机免受来自 Internet 的任何恶意软件的攻击。

Windows 7 接入网络后, 一般会在任务栏通知区内显示其网络图标, 如图 9-17 所示。



(a) 有线网标识



(b) 无线网标识

图 9-17 Windows 网络标识

右击网络图标, 选择“打开网络和共享中心”选项, 打开如图 9-18 所示的窗口, 其中显示了当前连接(本地连接)、网络位置(公用网络)及网络状态(内、外网连接均正常)等。



图 9-18 网络和共享中心

9.2 组建有线办公网

有线办公网通常采用双绞线连接。虽然市面上有成品的双绞线，但受长度和标准的限制，并不总能满足建网要求，故经常需要从制作双绞线开始。

9.2.1 双绞线制作

双绞线采用了 RJ-45 标准，制作双绞线需要准备双绞线和 RJ-45 水晶头。

双绞线内部有 8 根金属丝，分别用橙、橙白、绿、绿白、蓝、蓝白、棕和棕白八种颜色的绝缘皮包住，如图 9-19 所示；水晶头由八个压线针脚、一处弹片及线槽等构成，如图 9-20 所示。

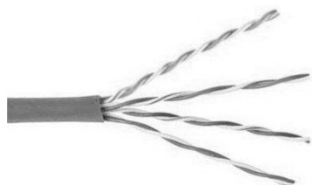


图 9-19 双绞线



图 9-20 RJ-45 水晶头

制作双绞线的目的就是要将双绞线的 8 根线芯与 RJ-45 接头的八个压线针脚对应压制在一起，如图 9-21 所示，水晶头八个针脚的编号顺序亦如图 9-21 所示。制作完成的双绞线如图 9-22 所示。

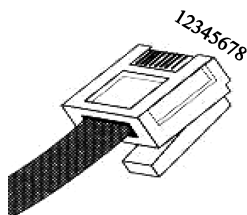


图 9-21 双绞线接头



图 9-22 制成的双绞线

制作双绞线需要遵循标准，T568A 和 T568B 两个国际标准约定了双绞线的各色线芯与



水晶头 1~8 号压线针脚之间的对应关系, 详见表 9-1。双绞线与水晶头相连时既可采用 T568A 标准, 又可采用 T568B 标准。

表 9-1 双绞线制作标准

针脚号	1	2	3	4	5	6	7	8
T568A	绿白	绿	橙白	蓝	蓝白	橙	棕白	棕
T568B	橙白	橙	绿白	蓝	蓝白	绿	棕白	棕

两端都采用相同的标准(多为 T568B)的双绞线称为平行双绞线, 如图 9-23 所示。平行双绞线常用于不同设备(如计算机和交换机)接口间的连接。



图 9-23 平行双绞线

一端采用 T568A, 另一端采用 T568B 的双绞线被称为交叉双绞线, 如图 9-24 所示。交叉双绞线常用于同类设备(如集线器或交换机)接口间的连接。

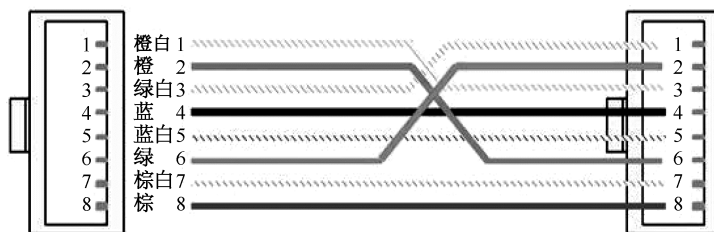


图 9-24 交叉双绞线

制作双绞线还需要准备压线钳(图 9-25)和测线器(图 9-25), 前者用于剥制网线, 后者用于检测制作效果。具体的制作方法请参考有关书籍或资料, 在此不再详述。

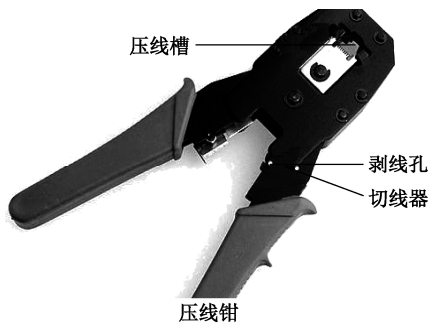


图 9-25 压线钳



图 9-26 测线器



9.2.2 双机直连

双机直连是指两台计算机仅通过一条简单的数据线进行连接，可以组建最小规模的计算机网络，如图 9-27 所示。

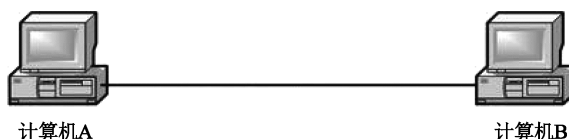


图 9-27 双机直连

两台计算机之间可以通过多种数据线相连，其中利用交叉双绞线组网最简便易行。首先，选购或制作一根交叉线，其中一端采用 T568A 标准，另一端采用 T568B 标准；然后，将该线的两端分别插入两台计算机的网络接口。当系统提示选择网络位置时，任意选择即可。

在其中一台计算机（如计算机 A）中打开网络和共享中心，选中本地连接，可弹出其属性对话框，如图 9-28 所示。单击“属性”按钮，在弹出的对话框中双击“Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)”选项，弹出如图 9-29 所示的对话框；在其中选中“使用下面的 IP 地址”单选按钮，并在“IP 地址”处输入“192.168.0.1”，在“子网掩码”处输入“255.255.255.0”；确认后返回网络和共享中心。



图 9-28 “本地连接状态”对话框

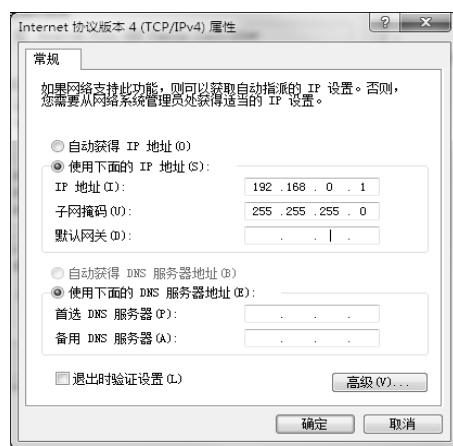


图 9-29 “Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4) 属性”对话框

可以在另一台计算机（如计算机 B）中进行类似设置，只是其中的 IP 地址设置应有所区别，如可以设为“192.168.0.2”。

在计算机 B 中，选择“开始”/“所有程序”/“附件”/“命令提示符”选项，打开命令提示符窗口，如图 9-30 所示。利用键盘向其中输入“ping 192.168.0.1”命令后按 Enter 键，如果连续出现 4 条如图 9-30 所示的信息，则说明这两台计算机已连接成功。命令中的“192.168.0.1”表示对方计算机的 IP 地址。



两台计算机直连组成了一个最简单的局域网；双机成功连接后，即可进行一些基本的网络应用。

9.2.3 组建办公网

双机直连仅限于在两台计算机之间组建简单网络，当办公环境中计算机数量较多时，就需要用到交换机等网络设备；办公网络一般为星形网络，其网络结构如图 9-31 所示。

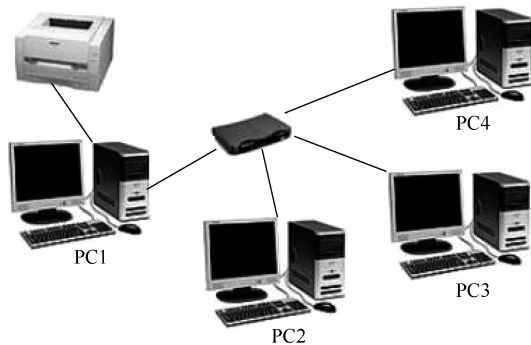


图 9-31 办公网络结构

首先，分别将各计算机及交换机摆放到合适的、固定的位置。计算机的位置根据办公需要确定，网络交换机的位置要兼顾各办公计算机的位置及办公环境等，最好安放在既便于管理又不易被刮碰的位置。需要注意的是，交换机与计算机之间的布线距离不能超过双绞线的有效传输距离。

其次，制作双绞线。将线缆分别沿布线路径摆放在交换机和各计算机之间，要求两端均多留出一定长度（如 20~30cm）的线缆；交换机与计算机分属不同的设备，二者

之间应采用平行双绞线连接，双绞线两端均采用 T568B 标准制作；完成后，将双绞线两端分别插接到交换机和计算机的网络接口中。

再次，要为各计算机规划及设置 IP 地址和子网掩码（参见双机互连）。IP 地址可设为“192.168.0.x”的格式，其中 x 为 1~254 中的任意整数，不同的计算机，其 x 的取值均不应相同；子网掩码均设置成“255.255.255.0”。

最后，在任一台计算机中打开命令提示符窗口，利用“ping 192.168.0.x”命令任意测试本机与指定主机（“192.168.0.x”）的网络连通状态，直到所有计算机都能正常通信为止。

当办公网中计算机数量不多且设备相对固定时，手工设置 IP 地址是不错的选择；但当网络内计算机数量较多，或计算机设备经常变动（如笔记本式计算机经常接入或断开）时，需要在网络中配置 DHCP 服务以自动为网络内的计算机等设备分配 IP 地址。

在家用或小型办公网中，经常使用 SOHO 型路由器为办公网分配 IP 地址。

路由器本身具有一个管理 IP 地址（如 192.168.1.1），在其机身或使用手册中可以找到；用平行双绞线将某计算机与路由器的任意 LAN 接口相连，检查并设置计算机的 IP 地址，一般保证末位数不同而其他数据相同即可。

在计算机中打开浏览器，输入路由器的管理 IP 地址，进入登录界面，正确输入管理账户和密码（一般均为 admin 或从使用手册中查找）即可进入管理界面，从中找到 DHCP 设

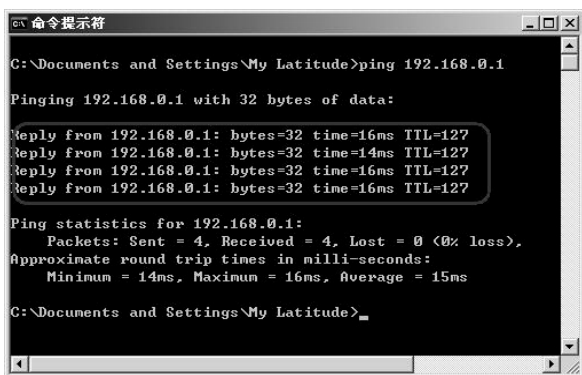


图 9-30 测试网络的连通状态



置项，设置分配地址的范围并启动 DHCP 服务，如图 9-32 所示（不同品牌和型号的路由器的管理路径和设置方式略有差异）。

打开计算机的 IP 地址设置对话框，选中“自动获取 IP 地址”单选按钮并保存选择，返回本地连接状态对话框；单击其“详细信息”按钮，弹出如图 9-33 所示的对话框，可查看计算机自动获取的 IP 地址。

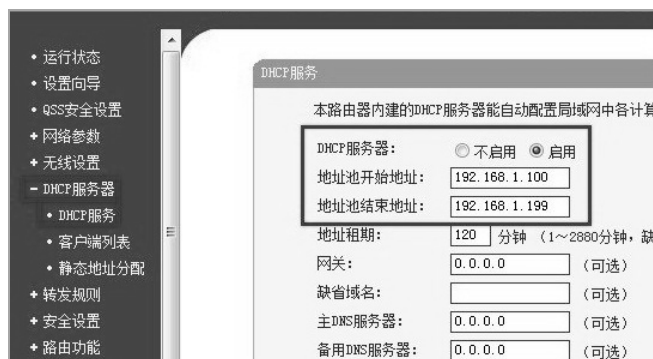


图 9-32 启用 DHCP 服务

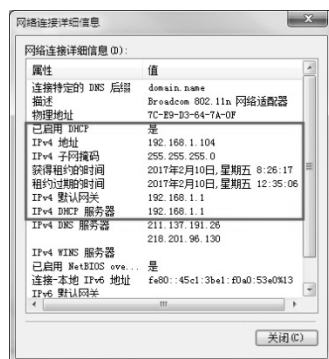


图 9-33 自动获取的 IP 地址

如此，将办公网内计算机改为自动获取 IP 地址，直接或间接地连接到此路由器的 LAN 接口上，办公网内即可自动分配 IP 地址。

9.3 组建无线办公网



图 9-34 无线办公网

无线局域网（Wireless-LAN，WLAN）一般作为有线局域网的重要补充，如图 9-34 所示，实际上是在有线局域网的基础上，利用无线传输介质取代其中的有线线缆，并利用无线网络设备收发无线信号所构成的网络。

图 9-34 所示为一个较为典型的有线和无线混合组建的现代办公网，本节将重点介绍无线网的组建。

9.3.1 无线技术

无线局域网普遍采用 Wi-Fi 技术标准，其标识如图 9-35 所示，由 Wi-Fi 联盟基于 IEEE 802.11 标准改进而来，改善了无线网络产品之间的互通性，是当今使用最为广泛的无线网络传输技术之一。

采用 Wi-Fi 的无线网络，其信号覆盖范围在空旷地带一般可达数十米或近百米，目前常见的 Wi-Fi 标准有四种，其中 802.11a/b 出现较早，对应的速度分别为 54Mb/s 和 11Mb/s；802.11g 是目前主流的标准，速度为 54Mb/s；802.11n 则是新兴的标准，速度可达 300Mb/s。

无线网络产品使用 Wi-Fi 标准需要进行认证，不仅涉及无线介质，还涉及无线网卡、无



线交换机（或无线路由器）等 AP；图 9-36 中所示为某 Wi-Fi 产品的认证标识，表示该产品可兼容 802.11a/b/g/n 四种标准。



图 9-35 Wi-Fi 标识



图 9-36 Wi-Fi 认证标识

如前所述，组建无线办公网还需要准备符合 Wi-Fi 标准的无线访问点设备，同时要求网络终端具有访问无线信号的能力。

9.3.2 无线 AP 组网

无线 AP 组网指以无线 AP 为中心，其他移动终端 Wi-Fi 信号接入无线 AP。为便于实施，本小节将采用 SOHO 型无线 AP 设备。

无线 AP 组网步骤与 9.2.3 小节介绍的有线办公网的组网步骤基本类似。在配置无线 AP 之前，准备好无线 AP 设备、计算机和平行双绞线，用双绞线将计算机连接到无线 AP 的 LAN 接口；配置计算机的 IP 地址，使之能与无线 AP 进行通信；查看和获取无线 AP 的管理 IP 地址、账户和密码；在计算机上打印浏览器并访问无线 AP 的管理地址，利用管理账户和密码进行登录，成功后找到并进入无线 AP 设置界面，如图 9-37 所示。

在无线 AP 设置界面中，重点要启用无线网络，指定 SSID（无线网络标识），设置安全密码等。

完成对无线 AP 的设置后，在另外的具有 Wi-Fi 联网功能的计算机（或其他网络终端）中启动 WLAN 联网功能，打开无线网络列表，从中选择前面配置的 SSID 名称，根据提示输入安全密码即可，如图 9-38 所示。

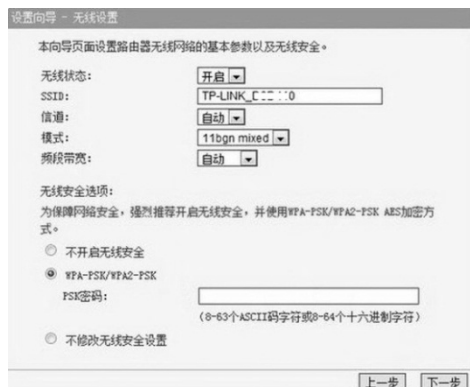


图 9-37 无线 AP 设置



图 9-38 连接无线

SOHO 型无线 AP 一般集成了 DHCP 服务。如果网络中尚未启用 DHCP 服务，则进入



无线 AP 设置界面启动该服务以自动为网内终端分配 IP 地址。DHCP 服务启动后，无线网络终端在接入无线网络时，只需将其无线网络设置成自动获取 IP 地址即可。如果确实无法提供 DHCP 服务，则需要用户手工设置 IP 地址；手工设置 IP 地址前，建议联系网络管理员索要 IP 地址，否则接入网络时可能会发生 IP 地址冲突，影响网络正常应用。

9.3.3 临时无线网络

利用计算机的无线网卡可以创建临时无线对等网。

在配置了无线网卡的计算机中，打开网络和共享中心窗口，选择“设置新的连接或网络”选项，启动设置连接或网络向导，如图 9-39 所示。

从列表末尾选择“设置无线临时（计算机到计算机）网络”选项后，单击“下一步”按钮。继续单击“下一步”按钮，弹出如图 9-40 所示的对话框，指定网络名（SSID），安全选项设置为“WPA2-个人”并指定安全密码；若选中“保存这个网络”复选框，则该网络可多次重复利用，否则断开后将不复存在。单击“下一步”按钮，继续完成向导。



图 9-39 设置连接和网络向导

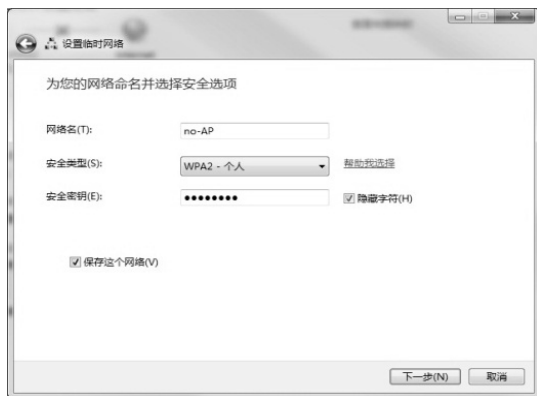


图 9-40 设置网络名和安全选项

单击任务栏通知区中的网络图标，在网络连接面板中即可观察到新的临时无线网络，且正处于“等待用户”状态，如图 9-41 所示。

用配有无线网卡的其他计算机上，选择该临时网络并进行连接，在正确输入密码后即可完成临时连接；当有用户连接后，临时无线网络的状态将显示“已连接”字样。

需要提醒的是，临时无线网络中的用户，默认获取微软私有的以 192.254 开头的 IP 地址，计算机之间无法相互通信，需要网内用户统一规划 IP 地址并进行手工设置。

图 9-42 所示为由多台计算机加入后组成的临时无线网络。所有计算机的地位平等，可以随时加入和离开网络，任何结点的故障都不会影响整个网络的运行。网络的布设或展开无需依赖于任何预设的网络设施。网络中的计算机可以随处移动，也可以随时开机和关机，这些都会使网络的拓扑结构随时发生变化。

另外，临时无线网络的图标有别于其他 Wi-Fi 信号图标，说明临时无线信号与普通的 Wi-Fi 信号有所区别，实际上只有计算机无线网卡能够收发这样的信号，而大多数 Wi-Fi 终端会接入无线临时网络。



图 9-41 临时无线网络未连接



图 9-42 临时无线对等网络


9.4 办公网络应用

在网络办公环境中，经常需要共享网络资源，实施网络打印、网络扫描和网络投影等，在这些网络应用中，有些应用可以直接利用 Windows 7 的原生功能实现，有些功能借助有关软件或设备可方便实施。

9.4.1 使用飞鸽传书

在办公网内，常常需要通过网络交流信息、交换数据或共享资源；受互联网迅速普及和广泛应用的影响，国内致力于内网办公的产品虽不多见，但飞鸽传书却是较为优秀的内网办公软件。

飞鸽传书是面向企业、学校、家庭的局域网免费即时通信软件，实现局域网内部消息/文件的高速传输、多媒体远程播放和飞鸽网络打印等功能，目前用于实现各 PC、手机、平板、智能电视平台基于网络的互连互通。

从官网 (www.ipmsg.org.cn) 下载飞鸽传书 Windows 平台的最新软件，并以默认方式安装到计算机内。启动飞鸽传书，其主面板如图 9-43 所示；单击面板左下角的菜单图标 ，将弹出如图 9-44 所示的主菜单。

飞鸽传书计算机是飞鸽用户，默认以计算机信息自动为用户命名并分配部门；飞鸽传书自动扫描在线用户，并自动以组的形式组织用户。选择“个人设置”选项，将弹出如图 9-45 所示的对话框，用户可以更改个人姓名、部门和头像等信息。

从主面板中展开“部门”，双击某用户将弹出如图 9-46 所示的对话框，利用它可与其他用户进行文字、语音的即时交流及文件传输，具体使用方法无需赘述；其他的文件共享、远程协助、远程控制、网络打印等高级功能，将在后续小节中进行详述。



图 9-43 飞鸽传书主面板



图 9-44 飞鸽传书主菜单



图 9-45 飞鸽传书个人设置



图 9-46 飞鸽传书主菜单

选择对话框中的“系统设置”选项卡，或选择主菜单中的“系统设置”选项，将弹出如图 9-47 所示的系统设置对话框，利用它可对飞鸽传书进行更多设置。

9.4.2 资源共享

所谓资源共享是指将本地计算机的数据资源或硬件设备通过计算机网络分享给网络中的计算机用户使用。

例如，在图 9-48 所示的办公网中，计算机 PC1 连接了打印机设备。传统的方式下，当其他用户需要打印文件时，可将文件复制到 PC1 中进行打印，或者将打印机从 PC1 拆下来并安装到

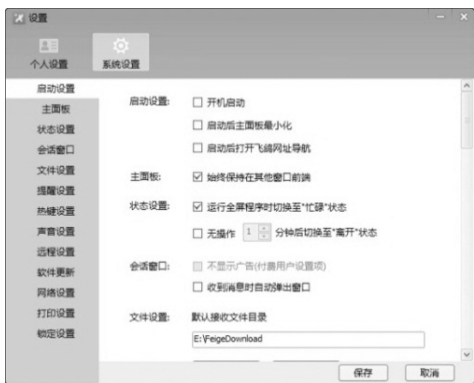


图 9-47 “系统设置”对话框



自己的计算机上再实施打印。但如果 PC1 把打印机通过设置而共享到网络中,则其他用户可通过网络共享打印机。类似的,网络中所有计算机上的文件夹或部分设备也可以共享到网络中使用。

1. Windows 7 家庭组方案

Windows 7 提供了家庭组功能,可以轻松实现家庭组内成员的资源共享。

1) 检查网络位置

在 Windows 7 操作系统中,打开网络和共享中心窗口,如图 9-49 所示。先检查网络位置是否为“家庭网络”,如果不是,则单击网络位置链接,弹出选择网络位置对话框并选择“家庭网络”选项。

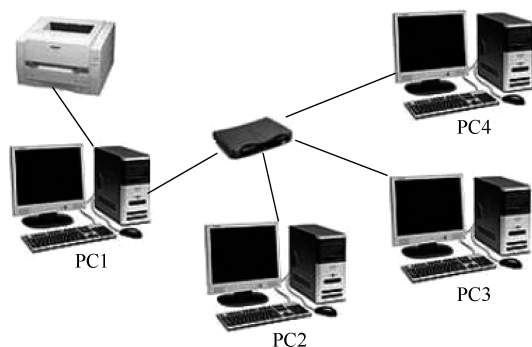


图 9-48 办公网络

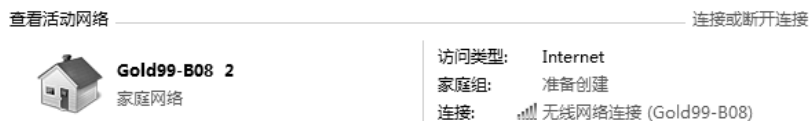


图 9-49 网络和共享中心

2) 创建家庭组

若网络位置已经是“家庭网络”,当右侧“家庭组”后的状态为“准备创建”时,表示当前网络中并不存在家庭组;单击“准备创建”链接,打开如图 9-50 所示的“家庭组”窗口。

单击“创建家庭组”按钮,打开如图 9-51 所示的窗口;从中选择欲共享的库或打印机,单击“下一步”按钮,即可开始创建家庭组,其过程如图 9-52 所示;成功创建后将进入如图 9-53 所示的界面,其中显示了加入家庭组密码,供网络中用户加入家庭组时使用。



图 9-50 家庭组尚不存在



图 9-51 设置共享内容



图 9-52 创建家庭组过程

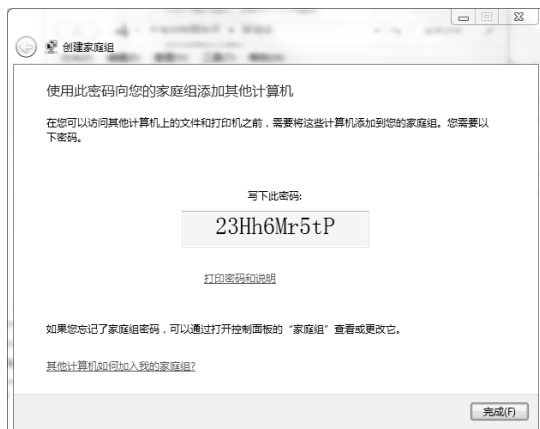


图 9-53 家庭组密码

3) 加入家庭组

若安装有 Windows 7 的计算机已经位于“家庭网络”且其“家庭组”状态为“可加入”，如图 9-54 所示，则表示当前网络中已有家庭组。单击“可加入”链接，单击“立即加入”按钮，启动如图 9-55 所示的加入家庭组向导。



图 9-54 家庭组可加入



图 9-55 加入家庭组向导

单击“立即加入”按钮，将进入设置共享项目界面（参见图 9-51）；指定自己的共享项目后，单击“下一步”按钮，将进入如图 9-56 所示的界面；准确输入家庭组密码（注意大小写），单击“下一步”按钮，检查密码无误后即可成功加入特定家庭组。

4) 管理家庭组

对家庭组内的计算机，打开计算机窗口，在左侧导航栏空格内展开“家庭组”文件夹及其中的计算机，结果如图 9-57 所示，这样即可访问该计算机提供的共享项目。

对家庭组中的计算机，打开网络和共享中心可见其家庭组状态为“已加入”，单击“已加入”链接或“选择家庭组和共享选项”，将打开如图 9-58 所示的更改家庭组设置窗口，利用它可以管理共享项目、查看家庭组密码等；单击“离开家庭组”链接，选择“离开家庭组”选项，即可退出家庭组，将无法再与家庭组共享资源，除非重新加入。

家庭组支持对五个默认库和打印机的共享；当欲向家庭组中共享其他资源时，可使用共享对象功能。

打开计算机窗口，选择“组织”/“文件夹和搜索选项”选项，弹出文件夹选项对话框，选择“查看”选项卡，查看并选择“使用共享向导（推荐）”选项。选择文件夹或分区，单



击工具栏中的“共享”按钮，弹出共享对象菜单，如图 9-59 所示；其中，“家庭组（读取）”和“家庭组（读取/写入）”选项用于向家庭组中增加共享，而“不共享”选项用于取消共享。



图 9-56 输入家庭组密码



图 9-57 访问家庭组的共享项目



图 9-58 更改家庭组设置



图 9-59 共享对象

2. Windows 通用方案

利用家庭组共享资源虽然较为方便，但仅适用于 Windows 7 操作系统；在现实办公情境中，经常是各种 Windows 操作系统共处同一网络，这时就需要使用通用方案实现资源共享了。

为方便描述，设定网络终端时，提供共享资源的为服务端，访问共享资源的为用户端；当用户端访问服务端的共享资源时，服务端负责身份认证并授权，因此服务端的设置是关键。

1) 服务端设置

首先，启动来宾账户（Guest）。右击“计算机”图标，选择“管理”选项，展开“系统工具”/“本地用户和组”/“用户”结点，双击 Guest 账户并在弹出的对话框中取消选中“账户已禁用”复选框，如图 9-60 所示。



图 9-60 启用来宾账户

其次，给来宾账户以足够的权限。打开“控制面板”/“管理工具”窗口，如图 9-61 所示。展开“本地安全策略”/“本地策略”/“用户权限分配”结点，从“拒绝从网络访问这台计算机”列表中删除 Guest 账户，同时将“安全选项”中“本地账户的共享和安全模式”的网络访问类型改为“仅来宾-对本地用户进行身份验证，其身份为来宾”。



图 9-61 允许 Guest 账户从网络上访问

再次，启动网络发现和文件共享功能，以便网络中的用户找到此计算机并为它们提供共享资源。打开网络和共享中心，如图 9-62 所示，查看活动网络信息（如公用网络）。



图 9-62 基本网络信息



单击“更改高级共享设置”链接,打开如图 9-63 所示的窗口;展开对应的配置文件(如公用),启用“使用网络发现”、“文件和打印机共享”及“公共文件夹共享”功能,关闭“密码保护共享”功能,其他选项根据需要进行设置;最后单击“保存更改”按钮,完成设置。



图 9-63 高级共享设置

最后,在网络中指定共享资源,主要有以下三种方式。

(1) 选择文件夹(或驱动器,下同),打开共享对象菜单(参见图 9-59),选择其中的“特定用户”选项,弹出如图 9-64 所示的“文件共享”对话框。单击输入框尾部的箭头,从中选择账户名(或直接输入账户名),单击“添加”按钮将用户添加到授权用户列表中。单击授权列表中用户的权限级别箭头,利用菜单选项更改用户权限。

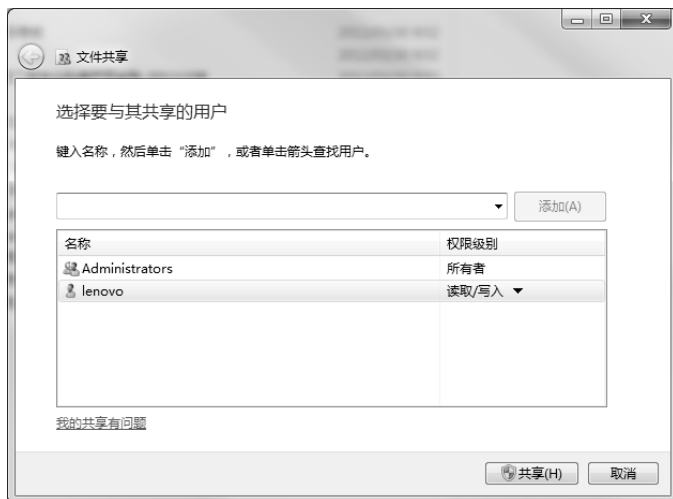


图 9-64 文件共享授权



单击输入框尾部的箭头并从中选择账户名，或直接在输入框中输入账户名，单击“添加”按钮，为指定账户授权访问共享资源，该账户及其访问权限被自动在询问的列表中列出。单击授权级别列中的箭头，弹出子菜单，可更改账户的权限级别或删除授权。单击“共享”按钮，稍微等待后进入如图 9-65 所示的界面。



图 9-65 完成文件共享

(2) 弹出文件夹属性对话框，选择“共享”选项卡，如图 9-66 所示。

单击“共享”按钮，启用方法(1)的文件共享设置过程。单击“高级共享”按钮，弹出如图 9-67 所示的“高级共享”对话框；选中“共享此文件夹”复选框，单击“确定”按钮即可完成共享。

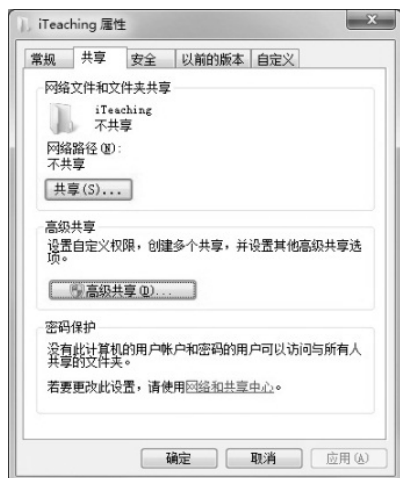


图 9-66 文件夹共享



图 9-67 高级共享设置

若欲控制用户访问权限，则在“高级共享”对话框中单击“权限”按钮，弹出如图 9-68 所示的权限设置对话框；在其中单击“添加”按钮，将弹出“选择用户或组”对话框，可



以在其中添加更多授权用户或组，如图 9-69 所示。



图 9-68 设置共享权限



图 9-69 添加授权用户

(3) 右击“计算机”图标，选择“管理”选项，打开计算机管理窗口；再利用导航窗格逐级展开“系统工具”/“共享文件夹”/“共享”结点，如图 9-70 所示，其中列出了系统所有的共享文件夹。

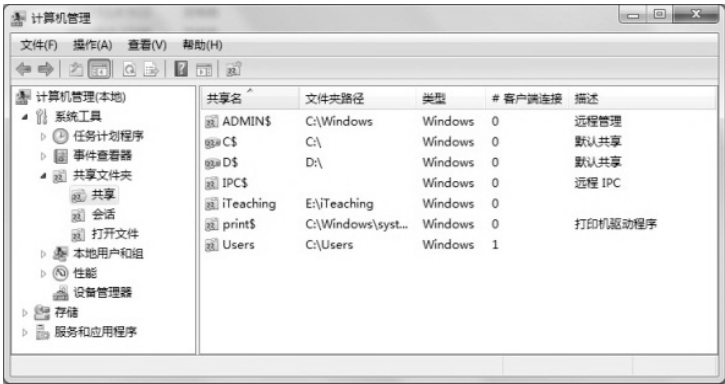


图 9-70 系统共享文件夹列表

在内容窗格中右击空白处，将弹出如图 9-71 所示的菜单，可以添加共享；右击共享项目，弹出如图 9-72 所示的菜单，可以删除共享。



图 9-71 新建共享功能



图 9-72 停止共享功能



2) 用户端应用

打开计算机窗口，选中导航窗格中的“网络”文件夹；单击其中的计算机图标，如果共享成功，将会看到如图 9-73 所示的网络资源，其中可能包括共享文件夹或共享打印机（见图 9-73 中的第 2 项）；继续展开文件夹，可进一步访问其中的文件或文件夹。

如果需要经常访问某个共享文件夹，则需要右击该共享文件，选择“映射网络驱动器”选项，弹出如图 9-74 所示的对话框；指定盘符，设置相关选项，单击“确定”按钮，计算机窗口中将出现指定的盘符，利用此盘符可方便地访问对应的共享文件夹。



图 9-73 网络中共享资源

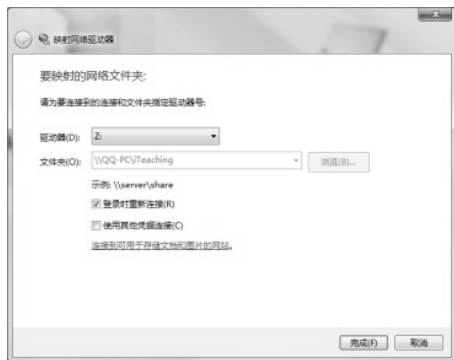


图 9-74 映射网络驱动器

注意：受 Windows 系统间兼容性以及安全因素等的限制，实施资源共享可能会不太顺利；遇到共享障碍时，请自行查阅有关资源解决，在此无法逐一列举。

3. 飞鸽文件共享

打开飞鸽传书主菜单，选择“文件管理器”选项，弹出如图 9-75 所示的对话框，其中“我的共享”用于管理自己共享的文件，而“局域网共享”用于访问网络中其他用户共享的文件。

选择“我的共享”选项卡，单击“添加共享”按钮，弹出添加共享文件对话框；选择文件或文件夹，单击“添加”按钮，将弹出如图 9-76 所示的“共享设置”对话框；选择共享给指定部门或成员（指定人），或选择“共享局域网内所有用户”（所有人）选项，单击“确定”按钮进行共享即可。



图 9-75 我的共享



图 9-76 设置共享范围



在“我的共享”选项卡中,单击“共享密码”按钮,可为自己共享的文件设置访问密码;单击文件的共享范围,可重新指定对象的共享范围或取消共享。

进入飞鸽传书的“局域网共享”界面,即可查看其他用户共享的文件,如图 9-77 所示;用户可打开资源,或将资源下载到默认位置(参见图 9-47),或另存到指定位置。



图 9-77 访问局域网共享

9.4.3 网络打印

随着网络技术的发展,办公网中对打印机的使用已由简单的共享升级至网络打印。

1. Windows 打印机共享

打印机共享是指把安装在计算机上的打印机共享给网络内的其他计算机使用,仍属于资源共享的范畴。

1) 服务端设置

先参考 Windows 通用共享方案,完成相关设置;再在安装了打印机的计算机上,在“控制面板”窗口中打开“设备和打印机”窗口,右击欲共享的打印机,选择“打印机属性”选项,并选择打印机属性对话框中的“共享”选项卡,如图 9-78 所示。选中“共享这台打印机”复选框,指定打印机共享名,单击“确定”按钮,完成共享设置。

2) 用户端设置

展开“计算机”窗口中的“网络”结点,若能看到共享的打印机,右击该打印机,选择快捷菜单中的“连接”选项,即可完成对网络打印机的安装,在控制面板的“设备和打印机”窗口中即可看到该网络打印机。

当然,用户端也可使用传统方法安装网络打印机。打开“控制面板”中的“设备和打印机”窗口,单击“添加打印机”链接,启动添加打印机向导。

选择“添加网络、无线或 Bluetooth 打印机”选项,如图 9-79 所示,单击“下一步”按钮,系统将自动检索网络中共享的打印机,如图 9-80 所示。

选择网络打印机并单击“下一步”按钮,系统将自动下载并安装驱动程序,并进入如



图 9-81 所示的界面。



图 9-78 设置打印机共享

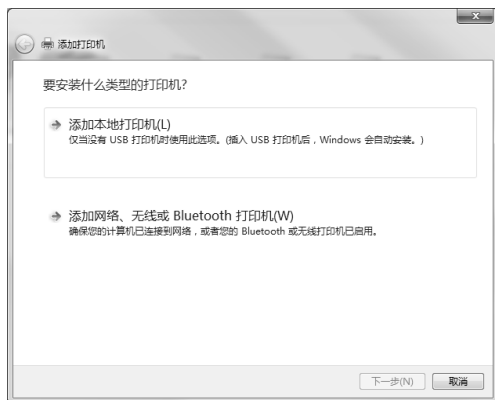


图 9-79 选择打印机类型

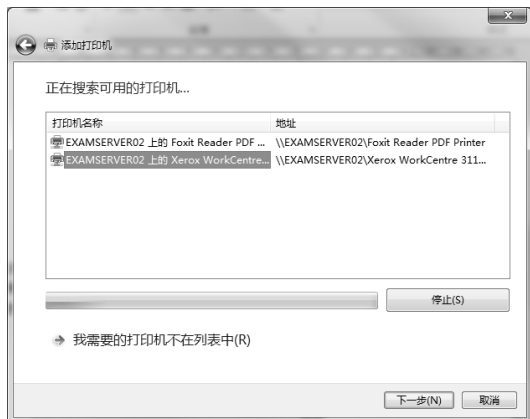


图 9-80 自动检索打印机

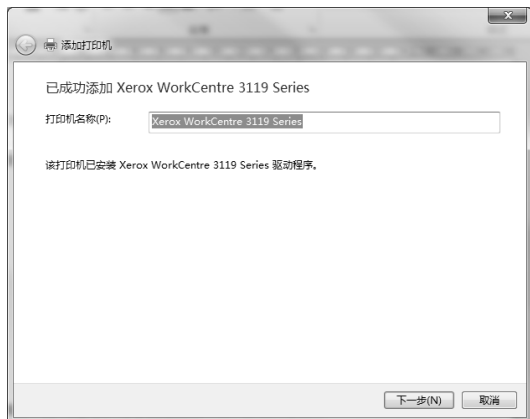


图 9-81 安装打印机

单击“下一步”按钮，进入完成界面，如图 9-82 所示；单击“完成”按钮，完成网络打印机的安装；如果网络打印机准备就绪，则单击对话框中的“打印测试页”按钮，可通过网络进行打印测试。

若在图 9-80 所示的工作界面中未能搜索出网络打印机，则可单击其中的“我需要的打印机不在列表中”链接，进入如图 9-83 所示的界面。选中“浏览打印机”单选按钮，单击“下一步”按钮，可在网络文件夹中浏览网络打印机；选中“按名称选择共享打印机”单选按钮，则要求用户按规定的网络路径格式指定网络打印机的位置。

网络打印机被成功安装后，将显示在“设备和打印机”窗口中，其使用方法与普通打印机的使用方法类似，不同的是它是通过网络使用的。

2. 打印服务器

打印机共享方案的稳定性能不足，且在使用过程中容易出现一些问题，于是在网络应用中逐渐出现了专用打印服务器；将打印机连接到打印服务器上，打印服务器通过网络接



口接入办公网，如图 9-84 所示；当网络用户使用时，先把打印信息传送到打印服务器上，再由打印服务器管理和控制打印机实施网络打印操作。

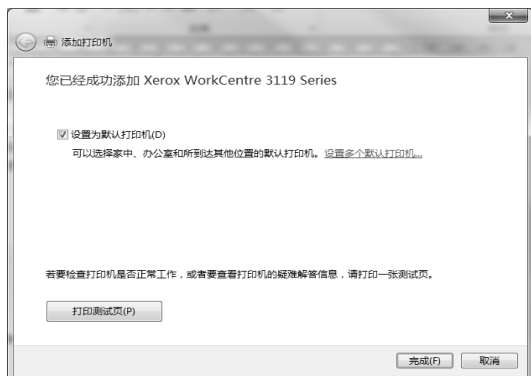


图 9-82 完成网络打印机的安装

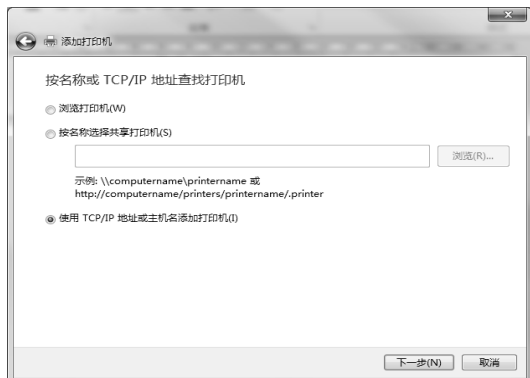


图 9-83 指定打印机位置

最初的打印服务器是把打印服务软件安装在计算机中，让计算机扮演打印服务器，接入办公网络并分配 IP 地址。此方案较打印机共享虽然具有一定的优势，但是仍需要依赖计算机不间断运行。

现在市场上售卖一种硬件服务器，即将打印服务内置到特定硬件中；打印机连接打印服务器，打印服务器接入办公网络并分配 IP 地址，用户计算机通过 IP 地址访问网络打印机并实施网络打印，如图 9-85 所示。

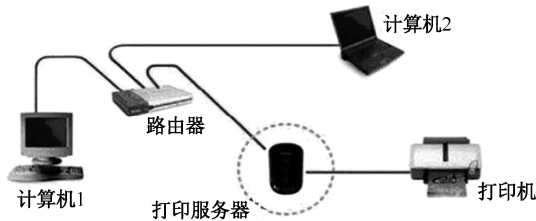


图 9-84 打印服务器



图 9-85 USB 设备服务器

打印服务的品牌和类型较多，大多支持 Web 管理方式，并为打印机提供 USB 接口。本书以固网 HU-4608n 为例介绍打印服务器的用法。其他打印服务器的安装、管理和使用方法请参阅使用手册或相关资料。

将 USB 服务器连接到办公网内（参见图 9-85），打印机通过 USB 数据线连接到 USB 服务器上。从官网（<http://www.hardlink.com.cn>）下载服务器控制中心驱动程序，并安装到计算机上，启动后其界面如图 9-86 所示。

双击控制中心列表中的 HU-4608n 图标，正确输入管理员账户和密码（默认均为 admin），将服务器更改为指定的 IP 地址，如图 9-87 所示。建议服务器采用静态 IP 地址，以防地址变化而造成访问错误。

保存设置并重启服务器，当服务器与本地计算机位于同一网络时，控制中心程序将自动识别可用打印机，如图 9-88 所示。



图 9-86 固网 HU-4608n 控制中心



图 9-87 为打印服务器指定 IP 地址



图 9-88 连接到服务器中的打印机

选择打印机，选择“连接”选项，系统会自动引导并安装打印机驱动程序，直到安装成功。

打印程序安装完毕，选择打印机服务器中的打印机，先选择“连接”选项，再选择“中断”选项，此时打印机中显示“自动连接打印机”。



类似的,在其他计算机(如计算机2)中也可安装服务器控制中心程序及打印机驱动程序,直到控制中心的打印机后显示“自动连接打印机”为止。

利用打印服务器进行网络打印时,首先要求用户计算机上运行服务器控制中心程序并正确识别打印机;在此基础上,就像使用普通打印机一样,执行打印任务时,选择网络打印机再发出打印指令,即可进行网络打印。

3. 网络打印机

随着技术的进步,当下办公市场中已经出现了网络打印机(图9-89),相当于把打印服务器集成到打印机内,并在打印机面板中预留RJ-45网络接口,同时优化了打印机的使用方法。在办公网中,用户通过IP地址即可访问和使用网络打印机。

使用网络打印机前,首先要对其进行配置;将网络打印机与计算机通过双绞线相连。查看打印机使用手册,获取打印机的默认IP地址(如192.168.2.100),将管理计算机的IP地址调整为同网IP地址(如192.168.2.101)。打开管理计算机的浏览器,在地址栏内输入网络打印机的IP地址,并进入打印机管理界面,如图9-90所示,其中显示了网络打印机的当前IP配置信息。



图9-89 网络打印机



图9-90 网络打印机管理界面

选择“连接”选项卡,可将其更改为网络管理员分配给网络打印机的IP地址;保存设置并重启网络打印机。

网络打印机配置完成后,恢复管理计算机在办公网中的网络地址,再同打印机一并接入到办公网络中。在用户计算机中打开“设备和打印机”窗口,选择“添加打印机”选项,启动打印机添加向导,并选择添加“网络打印机”后参考普通打印机的安装步骤完成安装。

网络打印机安装完成后,同样会显示在“设备和打印机”窗口中,使用和管理方法与本地打印机相同。

4. 飞鸽网络打印

使用飞鸽网络打印功能,无论是提供网络打印服务的飞鸽传书还是使用网络打印机的飞鸽传书都需要安装飞鸽网络打印组件。启动飞鸽传书,在其系统设置对话框中选择“打印设置”选项卡,如图9-91所示,单击“安装飞鸽网络打印组件”链接,当进入如图9-92所示的界面时表示飞鸽网络打印组件安装成功。

打开飞鸽会话框,单击其顶部的“打印文件”按钮,选择文件并打开后,将对对方发



送打印请求，如图 9-93 所示；对方将收到打印请求，并弹出如图 9-94 所示的对话框；从列表中选择本地可用打印机，单击“打印”按钮即可进行打印。



图 9-91 未安装飞鸽网络打印组件

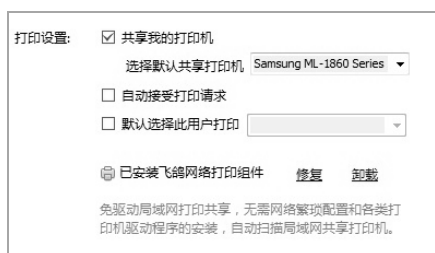


图 9-92 已安装飞鸽网络打印组件



图 9-93 飞鸽用户请求打印

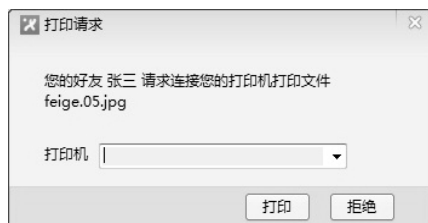


图 9-94 飞鸽用户收到打印请求

除此之外，飞鸽传书还提供了方便易用的打印机共享功能。在“系统设置”的“打印设置”选项卡中，选中“共享我的打印机”复选框，并选择欲共享的打印机，再根据实际需要选中“自动接受打印请求”复选框并保存设置即可。

在需要使用网络打印的计算机上，打开欲打印的文件（如 Word 文档），选择“打印”选项，单击“飞鸽网络打印机”图标，如图 9-95 所示。单击“打印”按钮，在闪过正在准备打印的文件后，弹出“飞鸽网络打印”对话框，如图 9-96 所示，待打印的任务显示在对话框顶端。由于办公网中共享的飞鸽网络打印可能有多台，因此从中指定欲使用的打印机后，再选择底部的“打印”选项，开始向指定网络打印机传送打印指令，待对方同意后随即开始打印。

为简化飞鸽网络打印机的操作过程，提高工作效率，可在打开的用户端飞鸽网络打印机列表中指定打印机，选中“默认选择此用户打印”复选框；在共享端打印机设置中，选中“自动接受打印请求”复选框可减轻共享者的工作量。

联想打印工厂也可实现网络打印，也需要安装服务端和客户端，使用和管理方法与飞鸽网络打印有相似之处；另外，注册为打印工厂会员后，还可跨互联网实现云打印。



图 9-95 选用飞鸽网络打印机



图 9-96 选择共享的飞鸽打印机

9.4.4 网络控制

飞鸽传书提供了简便易用的网络控制功能，包括远程控制和远程协助两种功能。

1. 飞鸽远程控制

远程控制是指自己想办法控制对方的计算机。飞鸽远程控制分为普通控制和密码控制。

打开飞鸽会话框，选择其顶端的“远程控制”/“普通控制”选项，将进入如图 9-97 所示的界面；同时，被控制方将进入如图 9-98 所示的界面。

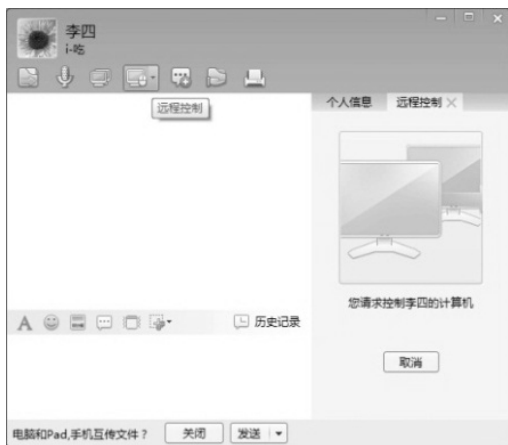


图 9-97 远程控制发起方界面



图 9-98 远程控制接收方界面

被控端单击“接受”按钮，可同意对方控制自己的计算机，同时，其远程控制状态如图 9-99 所示。被控端可以允许双方进行“语音通话”。当任意一方单击“结束”按钮时，将终止远程控制。

飞鸽传书还提供了密码控制。在被控端的系统设置中，选择“远程设置”选项卡，如图 9-100 所示。选中“允许密码控制本机”复选框，在密码框中设置密码并保存。



在控制端会话框中,选择“远程控制”/“密码控制”选项,即可开始控制远程计算机;具体的使用细节在此不再赘述。



图 9-99 被控端状态



图 9-100 设置远程控制密码

2. 飞鸽远程协助

远程协助指请求他人帮助自己解决问题。在飞鸽会话框中,单击其顶端的“远程协助”按钮,将发起远程协助,如图 9-101 所示;同时,对方将进入如图 9-102 所示的界面。

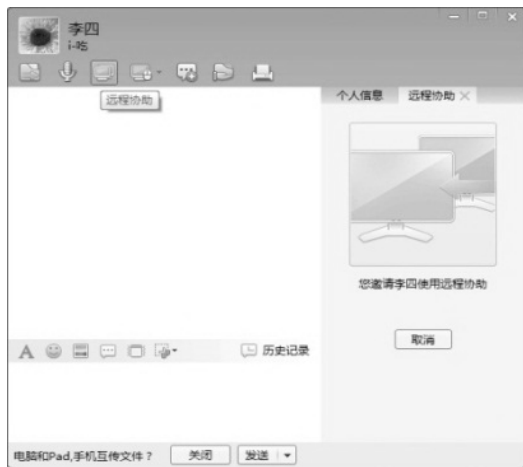


图 9-101 发起远程协助

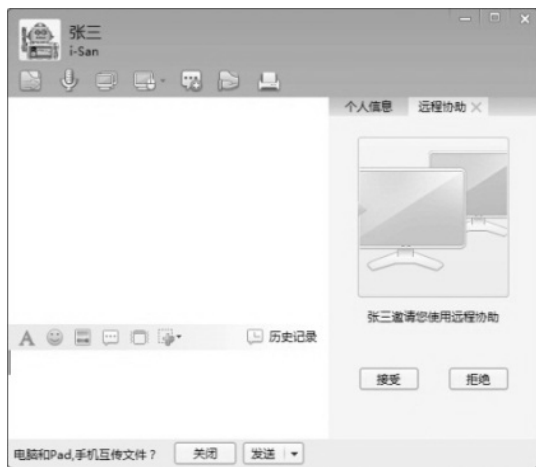


图 9-102 收到远程协助



图 9-103 发起方状态

若单击“接受”按钮,将同意协助发起方解决问题(即控制对方的计算机),同时,发起方的远程协助状态如图 9-103 所示。发起方可允许双方进行“语音通话”,拒绝“允许对方控制计算机”时对方只能观察而不能控制计算机;任一方单击“结束”按钮,即可终止远程协助。

9.4.5 网络扫描

在办公网络中,扫描仪的共享不像打印机这么容易。一方面,



Windows 并不直接提供扫描仪的共享方法；另一方面，不是所有的扫描仪都支持网络共享功能。但是部分硬件厂商为用户提供了具有扫描服务功能的专用服务器。

扫描服务器内置了扫描服务功能，是独立的硬件产品；与打印服务器地位类似，将扫描仪连接到扫描服务器上，扫描服务器连接到办公网中并获取 IP 地址，办公网中的其他计算机用户可通过办公网络实施网络扫描。

前面提到的固网 HU-4608n 实际上是多功能（打印、存储和扫描）服务器，具有多个 USB 接口，可同时连接多个 USB 设备以便在网络中共享。

将扫描仪设备连接到 HU-4608n，在其控制中心管理程序中，单击“连接”按钮，控制中心将自动发现新硬件并进行安装；正确选择驱动程序后，控制中心将自动完成扫描仪的安装；完成后，单击“中断”按钮，以免影响其他用户使用。同样的，也可在其他计算机上安装扫描仪驱动程序，完成后单击“中断”按钮可释放对扫描仪的占用。

办公网中计算机成功安装扫描仪驱动程序后，在服务器控制中心中单击“网络扫描仪”按钮，将弹出扫描向导对话框，如图 9-104 所示，在此向导程序的引导下可以比较容易地完成后续的扫描任务。



图 9-104 扫描向导对话框

传统的投影方案中，计算机与投影仪之间用 VGA 线相连，计算机屏幕信息单向传送到投影仪并投影到屏幕上进行演示。投影仪与计算机的摆放位置受电源线和 VGA 线长度等条件限制，特别是计算机固定后，变换演示内容、切换演示计算机和更换主讲人时都很不方便。

网络投影可以很好地解决这个问题。网络投影就是利用局域网技术，把投影仪通过网络信号连接到网络中，同一局域网内的计算机都可以使用和管理投影仪。

目前，网络投影技术正逐步在新品投影仪中普及，图 9-105 所示的投影仪就内置了网络接口，有的投影仪还支持无线网络，有的投影机甚至提供无线 AP 服务；也有商家生产了专用的无线网络模块，将其安插到普通投影仪的 USB 接口上即可扩展其网络投影功能。



图 9-105 投影仪网络接口

如图 9-106 所示，同一网络中有多台计算机和多台网络投影机，既可通过有线网络连接，又可通过无线网络连接。

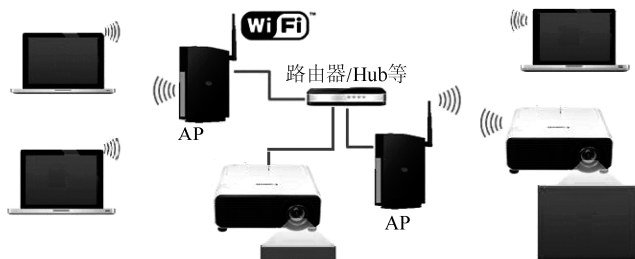


图 9-106 网络投影系统

如此，每台计算机都可以单独使用和控制一台投影仪，一台计算机可以控制多台投影仪进行同步演示，如图 9-107 所示，多台计算机的投影信号也可同时传送到同一台投影仪上进行分屏显示，如图 9-108 所示。



图 9-107 G20 会场多屏显示



图 9-108 分屏显示

网络投影仪打开后，待机界面中将显示其有线 LAN 地址或无线 LAN 地址，如图 9-109 所示；网络投影仪的网络地址可利用其 MENU 进行设置，其设置如图 9-110 所示。

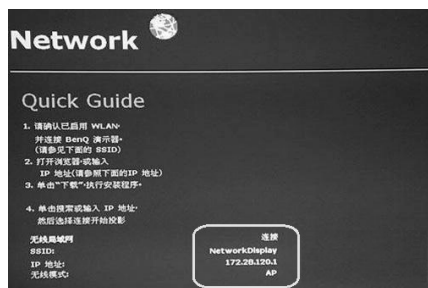


图 9-109 投影仪的网络地址



图 9-110 投影仪设置网络地址

在计算机端打开浏览器，访问投影仪的 IP 地址，进入其管理界面，登录后可对投影仪进行远程管理。另外，在登录界面中一般会提供网络投影客户端应用程序下载，安装后可利用它管理和使用投影仪。

后续使用时，只需将网络投影仪接入网络，打开计算机客户端应用程序，即可控制和使用网络中的投影仪。图 9-111 所示为某品牌网络投影仪应用程序界面，指定投影仪的 IP 地址并单击“连接”按钮，即可控制和使用指定投影仪。单击“搜索”按钮，可从网络中搜索网络投影仪，从搜索结果中单击某投影仪即可快速连接；若选择多台投影仪，则表示同时控制多台投影仪。

进入如图 9-113 所示的特殊功能界面，可控制投影仪应用方式。在第一行的局部显示选



项组中，“全屏”表示投影计算机的整屏信息，“可选”表示投影计算机选定的屏幕信息。在最后一行的投影分屏选项组中，“全屏”表示投影不分屏，只由一台计算机进行控制；“L”、“R”表示投影分左右两屏，可由两台计算机同时控制，并要求选定当前计算机投影信息的位置；“1、2、3、4”表示投影分四屏，可由四台计算机同时控制，并要求用户选定投影显示的位置。



图 9-111 网络投影仪应用



图 9-112 网络投影特殊功能

第 10 章

互联网及办公应用

本章要点

本章将主要介绍互联网基础知识、互联网接入方式和方法，以及互联网办公技术及应用等。

互联网起源于美国国防部高级研究计划署的前身 ARPAnet，该网于 1969 年投入使用。目前，Internet 早已经渗透到人们日常的学习、工作、生活、娱乐等各个方面，为我们带来了前所未有的方便。

10.1 互联网接入

互联网上有大量的、丰富的资源和服务，在访问互联网资源和服务之前，计算机或其所在局域网要接入互联网。

10.1.1 互联网接入方式

计算机接入互联网的方式有多种，用户应根据实际情况和实际需要选择合适的接入方式。

1. 公用电话交换网

公用电话交换网（Public Switched Telephone Network，PSTN）技术是利用普通的公共电话线路，通过一个被称为调制解调器（MODEM）的设备拨号接入互联网的方式，如图 10-1 所示。

公用电话交换网接入方式的缺点是传输速率低，最高速率仅为 56Kb/s；传输信号易受外界影响，传输质量难以保证。

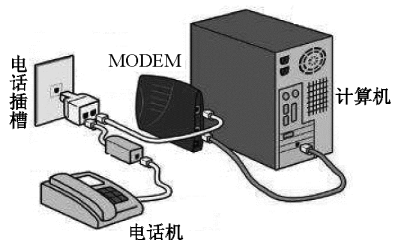


图 10-1 PSTN 连接示意图

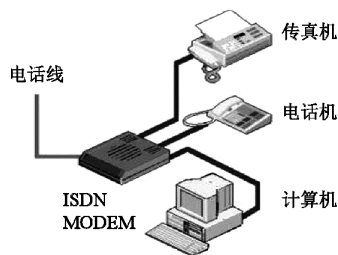


图 10-2 ISDN 连接示意图



2. 综合业务数字网

综合业务数字网 (Integrated Services Digital Network, ISDN) 接入方式俗称“一线通”, 其利用普通电话线路, 并在同一条线路中实现在拨打电话、收发传真的同时拨号上网, 如图 10-2 所示。ISDN 有两条 64Kb/s 的数字信道和一条 16Kb/s 的控制信道 (简称 2B+D)。当有通话需求时, 它会自动提供一个 B 信道来处理电话、传真业务。

3. 非对称数字用户环网

非对称数字用户线 (Asymmetric Digital Subscriber Line, ADSL) 是基于普通电话线的宽带接入技术, 是继 PSTN、ISDN 之后的全新的、高效的宽带接入方式, 如图 10-3 所示。

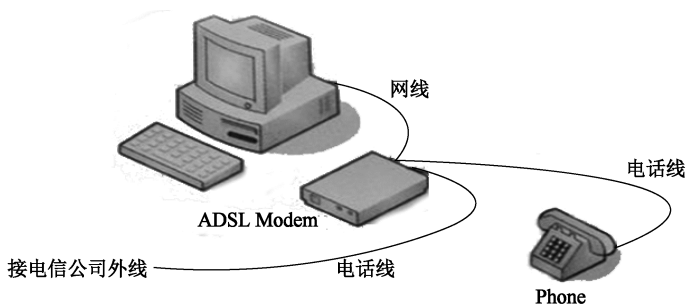


图 10-3 ADSL 连接示意图

信道、上行信道和语音传输信道可同时传输数据和语音信号。其下行速率为 1~8Mb/s, 上行速率为 640Kb/s~1Mb/s, 此即所谓的“非对称”, 符合人们使用互联网的习惯。

4. 社区宽带

社区宽带指集团或部门利用局域网组网技术, 采用光缆和双绞线在一定范围内进行综合布线, 社区内计算机通过双绞线接入交换机, 如图 10-4 所示, 进而实现上网。

5. 无线宽带

无线宽带, 实际上就是电信运营商在一些公共场所部署无线的 AP, 可以为信号覆盖范围内的用户提供 Wi-Fi 联网功能, 进而能够访问互联网资源。目前, 各大电信运营商都已推出了无线宽带服务。无线宽带服务的标识如图 10-5 所示。

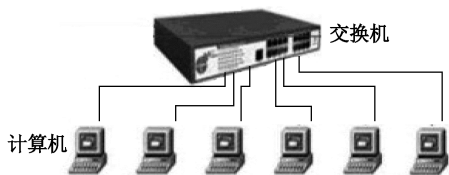


图 10-4 社区计算机接入交换机



图 10-5 无线宽带服务标识

使用无线宽带上网, 系统先要进行身份认证, 要求用户正确输入个人账号和密码。成功认证后, 用户可访问网络资源, 同时系统开始计费, 直到正常退出为止。

6. 光纤接入

光纤接入网指采用光纤传输技术的接入网, 即本地交换局和用户之间全部或部分采用



光纤传输的通信系统，如图 10-6 所示。光纤具有带宽宽、远距离传输能力强、保密性好、抗干扰能力强等优点，逐渐成为重要的接入式。

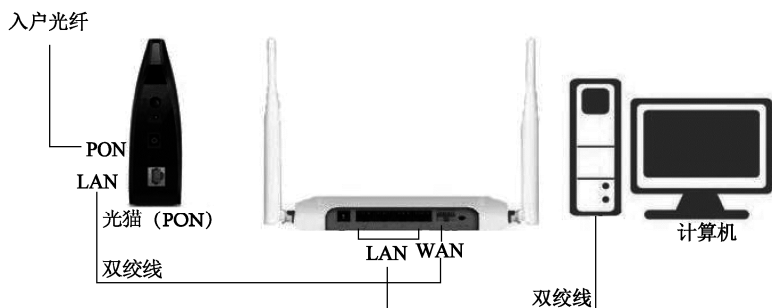


图 10-6 光纤联网示意图

光纤接入可以面向集团或部门组建社区宽带，或者光纤直接入户 (FTTH) 供个人使用。

7. 无线上网卡

无线接入是以无线技术为传输媒介向用户提供的固定的或移动的终端业务服务，包括移动方式无线接入和固定方式无线接入。采用无线方式接入网络的计算机需要安装无线上网卡，目前，各大电信运营商均提供 3G 或 4G 的无线上网卡接入服务。无线上网卡如图 10-7 所示。



图 10-7 无线上网卡

无线上网不受地理位置和设备的限制，但易受天气、距离、障碍物的影响，若信号不稳定，网络会容易断开。

10.1.2 计算机连接互联网

随着用户上网需求的提高、宽带资费的降低和宽带业务的普及，用户一般采用 ADSL 和社区宽带的方式接入互联网，网络发展较好的区域采用光纤上网；在开通 3G 或 4G 的区域，可以采用无线上网卡上网；在未开通上述业务的区域，可考虑启用 PSTN 或 ISDN 等业务，但上网费用未必会低。

互联网接入的业务虽然有多种选择，但具体到计算机连接互联网的方法可以总结为五种。本小节将介绍社区宽带连接、虚拟拨号连接、无线上网卡连接等四种宽带联网业务；对于 PSTN 和 ISDN 等窄带上网业务普遍采用的拨号上网方式无需再做介绍。

1. 社区宽带连接

社区宽带连接适用于服务商为用户提供 IP 地址、子网掩码、默认网关、首选 DNS 服务器和备用 DNS 服务器等参数的场合。

用户只需要打开网络和共享中心，弹出网络连接（如本地连接或无线网络连接）的属性对话框，准确填入上述信息即可，如图 10-8 所示。



当然，部分社区宽带网络中提供了 DHCP 服务，用户只需要设置自动获得 IP 地址和自动获得 DNS 服务器地址即可。

2. 虚拟拨号连接

虚拟拨号连接适用于服务商要求认证上网的宽带服务，如 ADSL、光纤入户、社区宽带、无线上网卡等；服务商为用户提供认证账号和密码，认证成功后可以访问互联网。

针对不同的互联网接入方式，用线缆正确连接计算机和有关设备（如 ADSL 或光猫等）；打开网络和共享中心，单击“设置新的连接或网络”链接启动向导，选择“连接到 Internet”选项，单击“下一步”按钮；选择“宽带（PPPoE）”选项，进入如图 10-9 所示的界面。

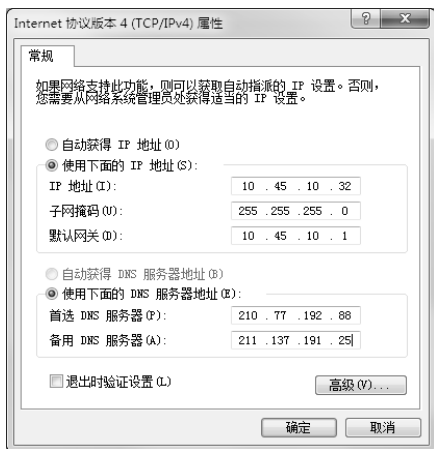


图 10-8 配置网络地址

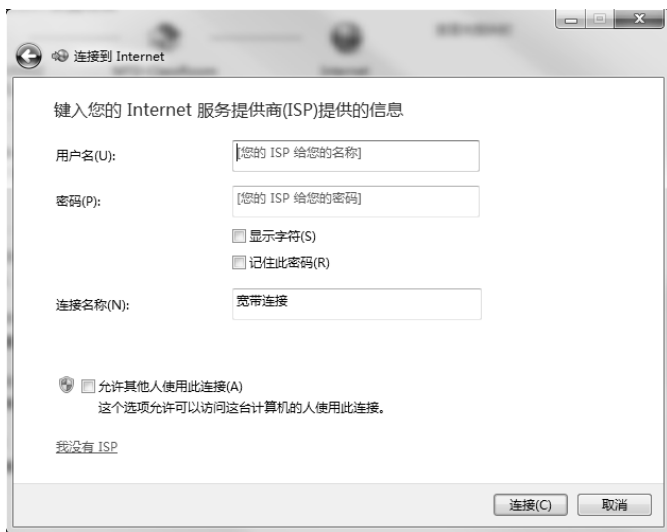


图 10-9 指定认证用户名和密码

准确输入用户名和密码，并根据实际需要设置其他选项；单击“连接”按钮将开始进行连接，直到连接成功。如果在连接过程中报错，则应根据提示信息检查设备连接和相关设置。新创建的连接将显示在网络连接窗口中，如图 10-10 所示。

宽带连接只需创建一次，当再次需要连接时，双击宽带连接图标，将进入如图 10-11 所示的登录界面；在确保认证信息准确的情况下，单击“连接”按钮，进入如图 10-12 所示的拨号过程界面，成功连接后拨号过程界面关闭，宽带连接图标默认显示在任务栏通知区中，此时用户即可访问互联网资源。



图 10-10 宽带连接



图 10-11 宽带连接拨号登录



图 10-12 虚拟拨号过程

3. 无线上网卡连接

无线上网卡方案是指笔记本式计算机（或其他计算机）利用无线上网卡实现无线上网。无线上网卡与无线网卡虽仅有一字之差，但二者有很大不同。前者用于无线远程接入，属于无线广域网（WWAN）范畴；后者用于本地无线接入，属无线局域网（WLAN）范畴。

首先，要到移动运营商处申请无线上网业务并购买一张 UIM 手机卡专用于无线联网，并选择上网套餐；其次，购买一个类似 U 盘的无线上网卡；最后，把 UIM 卡插入到无线上网卡的 UIM 卡槽内，如图 10-13 所示。

将无线上网卡插入计算机接口，Windows 7 首先对其进行硬件识别并安装基础驱动程序，直到提示“新硬件已安装并可以使用”。打开计算机窗口，双击无线上网卡图标（常呈现为驱动盘符），启动安装向导，引导用户安装应用程序。

安装完成后，“开始”菜单或桌面中会产生无线宽带的图标；运行图标对应的程序，进入无线上网卡客户端主界面，如图 10-14 所示；成功登录后即可创建与互联网的连接。



图 10-13 无线上网卡与 UIM 卡



图 10-14 无线上网卡客户端

4. 无线宽带连接

国内各大电信运营商都推出了无线宽带业务，如中国移动的随 e 行 WLAN（无线网络信号为 CMCC 和 CMCC-Web）、中国电信的天翼无线宽带（无线网络信号为 ChinaNet）、中国联通的联通 Wi-Fi（无线宽带信号为 ChinaUnicom）。各大运营商无线宽带登录认证主要有两种形式：一种是通过浏览器登录并认证，另一种是通过专用客户端登录认证。



我们以计算机通过随 e 行上网为例。先打开计算机的 WLAN 开关，从可用无线网络列表中选择 CMCC-Web 并连接；再打开浏览器并试图访问任意网址，浏览器将自动进入随 e 行 WLAN 登录认证界面，如图 10-15 所示，登录并成功认证后即可访问互联网。当然，用户也可从其官方网站下载并安装随 e 行 WLAN 客户端，启动后如图 10-16 所示，从列表中选择无线网络连接，再利用客户端登录认证即可访问互联网。



图 10-15 Web 登录认证界面



图 10-16 随 e 行客户端

10.1.3 办公网共享上网

办公网中各计算机虽然都可以分别单独接入互联网，但由此引起的上网开支大增和网络管理不便会随之而来。如果办公网内的办公计算机都能共享同一条互联网接入线路，其费用和管理就不再是大的问题了。

1. 路由器方案

路由器是互联网的主要结点设备，利用路由器组网也是最可靠的共享上网方式。

路由器的分类标准有多种，按性能档次可分为高、中、低档路由器；按功能地位可分为骨干级路由器、企业级路由器和接入级路由器。对于普通办公网络而言，采用低档的接入级路由器即可满足共享上网需求。

图 10-17 所示为一台 SOHO 型宽带路由器，适用于组建网络结点较少的小型办公网；若需要提供 Wi-Fi 服务，则应换用 SOHO 型无线宽带路由器，如图 10-18 所示。



图 10-17 SOHO 型宽带路由器



图 10-18 SOHO 型无线宽路由器

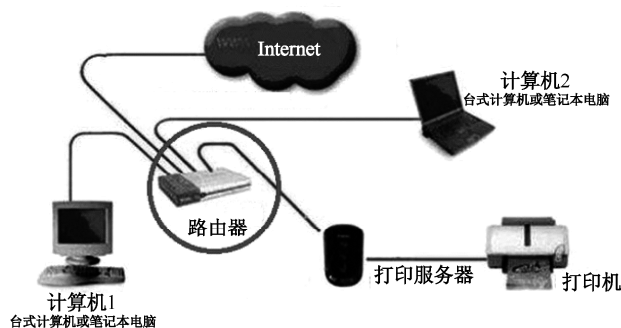


图 10-19 微型办公网共享上网

由于内网中网络结点较多，一般需要利用若干交换机连接各终端；如果需要提供 Wi-Fi 服务，则需在内网的适当位置部署无线交换机，网络结构如图 10-21 所示。

使内网通过路由器共享外网连接访问互联网，关键在于对路由器的设置。



图 10-20 网吧型路由器

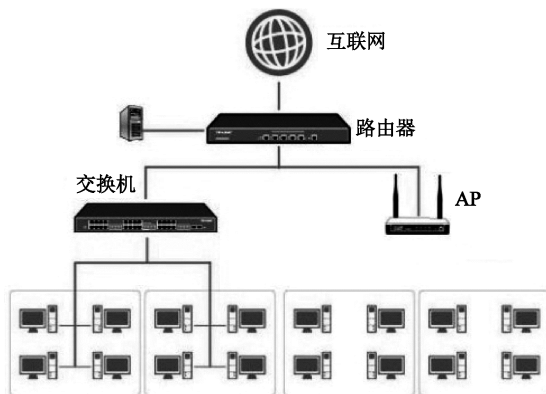


图 10-21 中小型办公网共享上网

先将计算机与路由器内网接口通过平行双绞线相连（专业路由器还提供其他管理接口），并设置计算机的 IP 地址与路由器内网接口处于同一网段。在计算机上打开浏览器并利用路由器内网 IP 地址；在登录界面中输入管理账号和密码，进入路由器管理界面。

对内网（LAN）的设置主要包括 DHCP 服务、无线 Wi-Fi 等，用户可自主决定如何进行设置，并完成相应内网网络终端的设置，以保证内部网络正常工作，这里不再详述。

对外网（WAN）设置的关键是正确选择外网连接方式，如图 10-22 所示。



图 10-22 外网（WAN）配置

当内网工作正常、路由器连接外网正常时，内网中网络结点即可共享外网连接以访问外网资源。



2. Windows 网络共享

Windows 提供了网络连接共享功能,可以解决小型网共享上网的问题。此方案要求计算机配置两个有线或无线网卡,其中一个与外网连接,另一个与内网连接。共享上网指内网中的用户共享该计算机的外网连接。

在连接外网的计算机上,打开外网连接(如本地连接)的属性对话框,选择“共享”选项卡,如图 10-23 所示。选中“允许其他网络用户通过此计算机的 Internet 连接来连接”复选框,并从家庭网络连接列表中选择网络连接(如无线网络连接),保存设置并返回网络连接窗口;若本地连接的状态信息中出现“共享的”字样,则说明虚拟 AP 网中的无线终端就可以通过计算机共享上网了。

局域网共享上网还包括代理服务器上网,网关服务有多种解决方案,但超出了本书讨论范围;确实需要时,建议请专业人员帮助解决。



图 10-23 网络连接共享

10.2 互联网办公应用

10.2.1 互联网应用

在现代信息化社会中,互联网主要有以下典型应用

1. 网络媒体

互联网作为一种新兴的传播媒体,由于互动性良好、表现形式多种多样、感染力突出,成为了继报纸、广播、电视之后的“第四媒体”,各大新闻网站、门户网站、企事业单位都相继开通了这一宣传通道。

2. 互联网信息检索

在浩如大海的网络中,如何找到自己所需要的信息?网络搜索技术可帮助人们收集各种各样的信息。人们只需要输入关键词,就可以通过它查询到自己需要的相关信息。最典型的的就是百度搜索引擎了。

3. 网络通信

网络通信分为电子邮件和即时通信两大类。很多网民在使用网上免费的电子邮件,通过它与其他人交流。即时通信也在飞速发展,其功能在日益丰富,其正在成为社会化网络的连接点,也逐渐成为电子邮件、博客、网络游戏和搜索等多种网络应用的重要接口。

4. 网络社区

网络社区的主要服务内容有关友网站和博客。通过交友网站,人们结交五湖四海的朋友;通过博客,人们可以把自己在生活、学习、工作中的各种感受记录下来,放在网上,同网民共享。



5. 网络娱乐

网络娱乐主要包括网络游戏、网络音乐、网络视频等。

6. 电子商务

电子商务是与网民生活密切相关的重要网络应用，通过网络支付、在线交易，卖家可以用很低的成本把商品卖到全世界，买家则可以用很低的价格买到自己心仪的商品。现在最典型的的就是淘宝网。

7. 网络金融

这方面主要有网上银行和网络炒股。通过网络开通网上银行的客户可以在网上进行转账、支付、外汇买卖等操作，股民可以在网上进行股票、基金的买卖和资金的划转等。

8. 网上教育

围绕教学活动开设的网络学校、远程教育、考试辅导等各类网络教育正渗透到传统的教学活动中。通过支付就可以获得登录账号和密码，然后可以随时登录网站学习或参加考试辅导。

10.2.2 使用腾讯 QQ

腾讯 QQ（简称 QQ）是腾讯公司开发的一款基于 Internet 的即时通信软件，目前 QQ 已经覆盖 Microsoft Windows、OS X、Android、iOS、Windows Phone 等多种主流平台。腾讯 QQ 以庞大用户群（月在线量已破 8 亿人）为基础，在即时通信的基础上又衍生出了很多实用的互联网办公功能。

腾讯 QQ 以 QQ 好友为主要交流对象，支持好友管理、群组维护、图文交流、文件传送、QQ 空间、博客和微博等基础功能，无需详述；下面将结合办公实践简要介绍腾讯 QQ 的与办公相关的功能。

对 QQ 来讲，除靓号和特殊号外，QQ 号码均可免费申请。打开浏览器，访问 QQ 官网（<http://im.qq.com>），单击其中的“注册”按钮，进入注册页面申请即可，如图 10-24 所示。

启动计算机中的 QQ 程序（若尚未安装，则可从 QQ 官网下载并安装最新版本）并登录，成功后打开如图 10-25 所示的主功能面板。



图 10-24 QQ 注册页面



图 10-25 QQ 主界面



QQ 用户可以相互成为好友，以便一对一交流，好友的会话框如图 10-26 所示。



图 10-26 QQ 会话框



QQ 提供了群和讨论组，就如同多人会议室，会议室内大家可以自由发言。QQ 用户可以加入群或讨论组，以方便同时与其他成员之间进行高效交流。

群和讨论组有相似之外，但二者并不相同。群是相对固定的组织，群成员规模从数百人到数千人，创建群的数量和规模受用户权限的制约；群中用户有群主、管理员和普通成员，群主可管理群成员、解散群、转让群，群和管理员可管理群成员和群中普通事务。讨论组（多人聊天）是临时性组织，成员最多不超过 50 名，成员没有身份区别；QQ 用户创建讨论组的数量不受限制；讨论组成员空或六个月内无发言将被自动解散。

10.2.3 云存储

云存储也称网盘，是指服务商通过互联网提供的存储服务，用户通过互联网上传文件到云存储平台，也可利用互联网随时访问、管理、下载或分享云存储空间中的资源。

1. 微云存储

腾讯 QQ 默认为每个普通用户分配 10GB 的微云存储空间，可用于永久存储用户文件。单击 QQ 主面板中的“打开应用管理器”图标, 弹出如图 10-27 所示的应用管理器对话框。从个人工具类中单击微云图标将打开如图 10-28 所示的微云存储管理器，通过它，用户可以对微云中的文件进行管理，也可通过创建多级文件夹来分类管理众多文件。

当用户欲把本地文件存储到微云中时，只需打开微云管理器，单击其左上角的“+ 上传”按钮，指定上传的文件或文件夹，选择上传选项即可；当然，把需要上传的文件或文件夹直接拖动到微云管理器窗口中，亦可上传文件。

用户需要使用微云中的文件时，可随时登录 QQ 并打开微云管理器，把光标悬于项目上，利用其浮动工具即可完成下载、分享、移动、重命名或删除等操作。



图 10-27 应用管理器

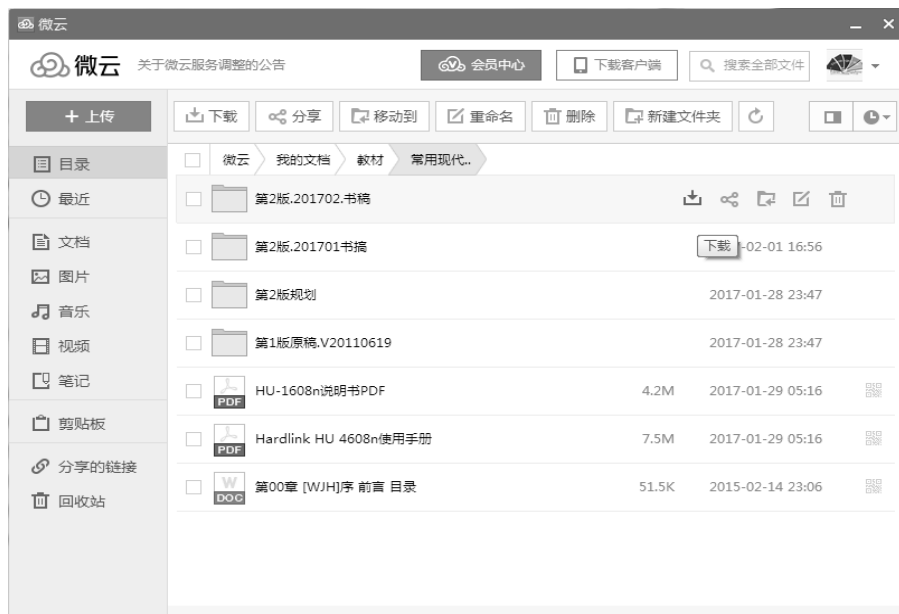


图 10-28 微云存储管理器

当需要与他人共享某文件或文件夹时，单击“分享”图标，将弹出如图 10-29 所示的对话框，单击“复制链接”按钮并把链接通过某种方式发送给他人；对方打开浏览器访问该地址时可进入如图 10-30 所示的界面，进入文件夹后可下载分享的文件。

可在分享时单击“添加访问密码”按钮，如图 10-31 所示；修改密码后，再单击“复制链接和密码”按钮，把链接地址和密码分别分发给他人。当对方访问时，就必须正确输入密码才可以，如图 10-32 所示，这有利用提高被分享内容的安全性。

微云分享的链接默认有效期为 7 日，过期后将自动失效；在此期间，用户可以对已分享的链接进行管理。



图 10-29 设置云分享

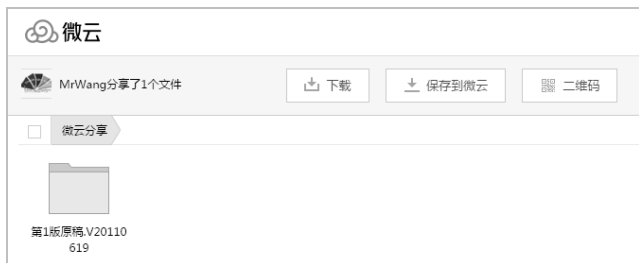


图 10-30 访问云分享



图 10-31 加密云分享



图 10-32 安全访问云分享

单击微云管理器导航栏中的“分享的链接”按钮，进入如图 10-33 所示的界面。鼠标指针在列表项目上悬动，利用其浮动工具可进行访问分享链接、复制分享链接、创建访问密码或取消分享链接等操作；用户亦可欲取消分享的链接，单击顶部的“取消分享”按钮，即可取消分享。

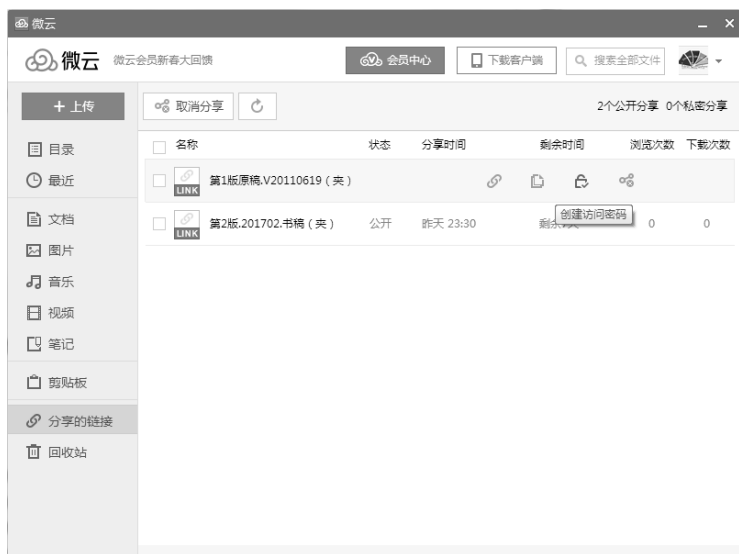


图 10-33 管理分享的链接



向 QQ 好友发送文件可选择“发送微云文件”选项；接收 QQ 好友的文件可选择“存到微云”选项，如图 10-35 所示；好友之间发送离线文件时，将默认在“云”中暂存 7 天，如图 10-36 所示；另外，还有群相册、群文件等，这些都与云存储有关。



图 10-34 发送文件



图 10-35 接收文件



图 10-36 发送离线文件结果

2. 百度网盘

百度网盘（<http://pan.baidu.com>）原称百度云，是百度推出的一项云存储服务。百度网盘个人版是百度面向个人用户的网盘存储服务，可满足用户工作和生活中的各类需求；用户可免费注册为百度网盘的会员，并可获得 2TB 免费空间。

百度网盘支持多种平台，已覆盖主流 PC 和手机终端，包括 Web 版、Windows 版、Mac 版、Android 版、iPhone 版和 Windows Phone 版等，其 Web 版工作界面如图 10-37 所示。



图 10-37 百度网盘

百度网盘简单易用，用户可轻松地将自己的文件上传到网盘中，也可跨终端随时随地地查看和分享文件。

随着我国对互联网空间管理的严格，以及对存储和传播非法内容行为打击力度，华为网盘、115 网盘、UC 网盘、新浪微盘、金山快盘服务商都陆续停止或调整了云存储服务，腾讯微云也关停了文件中转站服务。为此，读者应做两手准备，在继续享用便捷云存储服务的同时，注意备份好自己的重要文件。

10.2.4 远程文件共享

远程文件共享是指允许被授权的互联网用户访问本地的共享文件，与网络共享允许局域网中被授权用户访问本地文件有所不同。



单击 QQ 主面板底部的“打开文件助手”图标，将弹出如图 10-38 所示的文件助手对话框。其中，“已接收文件”是指已接收并仍存储在本地的文件，“已发送文件”是指已发送且在本地留有副本的文件；“离线文件”是指仍在有效期内且暂存在文件助手（云）中的文件，“微云文件”是指转存到微云中并仍保存在微云“QQ”文件夹中的文件。



图 10-38 文件助手对话框

文件助手还管理文件共享，包括我的共享和好友的共享。前者指用户自己的存储在本地计算机中的文件，好友的共享指好友的文件共享且保存在好友计算机中的文件；共享文件无需将上传，只有当好友访问时才会从共享方传送给访问方。

1. 我的共享

选择“我的共享”选项卡，进入如图 10-39 所示的界面，首次使用时共享文件为空。



图 10-39 我的共享（无）



图 10-40 新建共享

单击“+ 新建共享”按钮，弹出如图 10-40 所示的对话框。在输入框中输入共享名称（如“系部共享”），单击“添加成员”链接以添加成员；新建共享完成后，将自动进入新建的共享文件夹，如图 10-41 所示。

单击“+ 添加新内容”按钮，利用弹出的文件选择对话框选择欲共享的文件（可多选或多次选），此时共享中将显示被共享的文件列表，如图 10-42 所示。

表，如图 10-42 所示。



图 10-41 新建的空白共享



图 10-42 共享文件列表



利用该对话框中的工具，可添加、删除和排序共享文件，也可管理共享成员；单击顶部的“返回”按钮，将进入如图 10-43 所示的界面，利用该界面，用户仍可继续管理或添加共享。



图 10-43 我的共享列表

2. 好友的共享

打开文件助手中的“好友的共享”，可从互联网上查找自己有访问权的共享及其文件，当然，前提是好友在线且在发布共享的计算机上登录。

10.2.5 远程控制

计算机通过互联网控制异地的计算机被称为远程控制。Windows 提供了远程桌面和远程协助两种远程控制方法，腾讯 QQ 也提供了远程桌面功能。

1. Windows 远程桌面

Windows 远程桌面是指在本地计算机上，通过互联网，用远程计算机上的账户和密码登录远程的计算机系统，成功后可用本地计算机操控远程计算机。

1) 受控端设置

在受控端 Windows 中，打开“控制面板”窗口，打开“系统”窗口，单击“远程设置”链接，弹出如图 10-44 所示的对话框；在其中的“远程桌面”选项组中选择第 3 个单选按钮，以实现 Windows 7 专业版、旗舰版或企业版之间的远程控制。



图 10-44 系统远程设置



另外，受控端应提供有权限远程登录的账户和密码（密码不为空），如名为 ruser 的管理员账户。具有授权方法可参见 9.4.2 小节中的“Windows 通用方案”。

2) 施控端设置

在施控端计算机中，选择“开始”/“所有程序”/“附件”/“远程桌面连接”选项，弹出如图 10-45 所示的对话框。



图 10-45 远程桌面连接



图 10-46 输入凭据

在“计算机”文本框中输入远程计算机的 IP 地址，单击“选项”按钮，并在用户名中输入远程账户名（如 ruser），单击“连接”按钮；当弹出如图 10-46 所示的对话框时，正确输入其登录密码，单击“确定”按钮。

若受控计算机已启动但尚未有用户登录，则将直接打开如图 10-47 所示的远程桌面窗口，通过该桌面窗口即可对远程计算机实施控制。

Windows 虽然是多用户操作系统，但同时只允许一个活动用户操控计算机。若远程计算机已有用户登录，当再有远程用户登录时，远程桌面窗口将显示如图 10-48 所示的登录消息，询问是否要求在受控端登录的用户退出登录。单击“是”按钮后，开始等待受控端的登录用户进行响应（图 10-49），并在受控计算机中弹出如图 10-50 所示的对话框。



图 10-47 远程桌面窗口



图 10-48 询问受控端登录用户是否退出

在受控计算机上单击“取消”按钮，则拒绝远程桌面连接。若 30s 内不响应，或单击“确定”按钮，则允许远程桌面连接，同时，受控计算机的屏幕将返回 Windows 欢迎界面，如图 10-51 所示，且远程访问用户（如 ruser）的状态将显示为“从...远程登录”。



图 10-49 等待远程用户响应

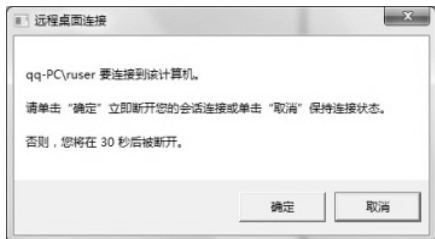


图 10-50 询问受控端是否断开

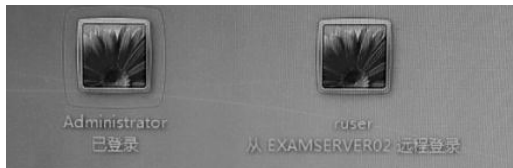


图 10-51 用户远程登录状态

2. Windows 远程协助

Windows 远程协助是指求助者邀请并授权他人远程控制本地计算机，使施助者通过远程控制求助者的计算机以方便解决某些问题。远程协助本质上也是最终实现远程控制，但与远程控制不同，在实施过程中，其受控处于主动地位。

1) 求助端操作

在求助者计算机中打开系统远程设置对话框（参见图 10-44），并在“远程协助”选项组中选中“允许远程协助连接这台计算机”复选框，并保存设置。

在“开始”菜单的“搜索”文本框内输入“远程协助”，并从搜索结果中运行“Windows 远程协助”程序，将启动如图 10-52 所示的远程协助向导，要求用户选择求助还是施助；从向导对话框中选择“邀请信任的人帮助您”选项，将进入如图 10-53 所示的界面，要求用户选择是求助还是施助。



图 10-52 远程协助向导



图 10-53 选择远程协助方式

由于一般的网络环境不易满足轻松连接的条件（或直接被禁用），此处选择“将该邀请



图 10-54 远程协助窗口

另存为文件”选项，并保存邀请文件（文件名默认为“邀请.msrmcIncident”）；邀请文件保存后，将打开如图 10-54 所示的远程协助窗口，并显示随机邀请密码。

求助者应通过某种方式将邀请文件和邀请密码安全地传递给施助者，并等待施助者施助。

2) 施助端操作

施助者获得邀请文件后，双击邀请文件将自动打开远程协助窗口，并弹出如图 10-55 所示的对话框。

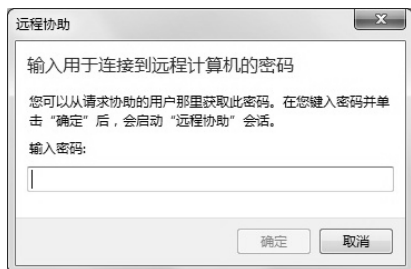


图 10-55 输入邀请密码



图 10-56 确认是否允许连接



图 10-57 求助者的桌面

准确输入邀请密码，求助端将弹出如图 10-56 所示的对话框，并要求选择是否允许施助者连接；单击“是”按钮，施助端即可看到求助者桌面上的内容，如图 10-57 所示。

在远程协助期间，任意端单击“聊天”按钮都可发起文本聊天；求助端单击“暂停”按钮可暂停施助者观看桌面，单击“继续”按钮后恢复。

若施助者想控制求助者的计算机，需单击其远程协助窗口顶部的

“请求控制”按钮，经求助者同意后，双方都可以操控求助者的计算机。

在远程控制过程中，任何一方单击“停止共享”按钮，都可结束远程控制；施助者将不能控制求助者的计算机，但仍可观察求助端的界面。

任意一方关闭远程协助窗口，远程协助过程将自动终止；远程协助终止后，邀请文件和邀请密码也将自动失效。

3. QQ 远程桌面

打开 QQ 好友会话框，单击“远程桌面”图标，弹出如图 10-58 所示的菜单。

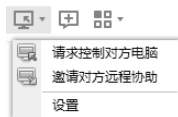


图 10-58 QQ 远程桌面菜单



QQ 远程桌面既可请求控制对方计算机，又可邀请对方远程协助，分别与 Windows 远程桌面、Windows 远程协助对应，但实现起来更方便快捷。

选择“请求控制对方电脑”选项，则在会话框中向好友发出控制对方计算机的请求，如图 10-59 所示，并等待对方回应；同时，好友的会话框将如图 10-60 所示，要求好友做出选择。



图 10-59 请求控制好友的计算机



图 10-60 好友选择是否接受控制

若好友单击“接受”按钮，请求方将新打开远程桌面窗口，其中实时显示了好友计算机的桌面，如图 10-61 所示；通过该窗口，还可远程控制好友的计算机。



图 10-61 QQ 远程桌面窗口

远程桌面连接期间，双方会话框仍可继续使用；任意一方单击会话框中的“断开”按钮，都将终止远程桌面；发起端单击远程窗口中的“结束”按钮，也可终止远程桌面。

与“请求控制对方电脑”的控制方式相反，选择“邀请对方远程协助”选项，好友接受邀请后，可查看和控制请求方的计算机，直到双方断开连接为止，在此不再赘述。

10.2.6 远程演示

远程演示指把本地计算机的显示图像实时地传到远程计算机上，可用于召开远程会议或组织远程教学等。



1. QQ 远程演示

在腾讯 QQ 好友会话（一对一聊天）框或讨论组会话（多人聊天）框中，可向好友或讨论组成员远程演示，包括演示文档、演示白板和分享屏幕等。

单击好友会话框或讨论组会话框顶部的“远程演示”按钮，将弹出如图 10-62 所示的功能菜单。

选择“演示文档”选项，从弹出的对话框中选择欲演示的文档（支持 Word、Excel、PowerPoint、PDF 及部分文本类文档）并打开，选择的文档将在会话框中打开，如图 10-63 所示。



图 10-62 QQ 远程演示功能菜单



图 10-63 演示端会话框

同时，观众端将收到受邀通知。若是在好友会话框中演示，则好友端将收到如图 10-64 所示的通知，单击“接听”按钮，则开始接收演示；若是讨论组会话框中进行演示，讨论组成员将收到如图 10-65 所示的通知，单击“加入”按钮可开始接收演示。



图 10-64 好友端演示受邀通知



图 10-65 讨论组成员演示受邀通知

演示端发起演示和观众端接受邀请时，都会自动检测本地计算机与演示有关的设备信息，并弹出如图 10-66 所示的检测结果；参与者应根据参与需要准备好相关硬件并确保正常使用。在主窗格底部，排列了媒体设备控制工具，如图 10-67 所示，单击它们可开启或关闭相关设备。

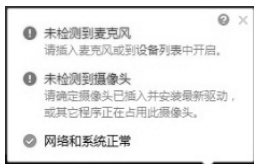


图 10-66 演示硬件检测报告



图 10-67 媒体设备控制工具



在演示端，单击演示文档窗格右上角的“关闭文档”按钮，将终止文档演示；同时，窗格变成如图 10-68 所示的功能界面，“正在进行语音通话”表示演示正在进行而非终止；利用功能界面中的按钮，可发起新的演示；单击演示窗格右下角的“挂断”按钮，将终止本次演示。


需要说明的是，演示窗格中的“开摄像头”与该窗格底部的“开启摄像头”图标功能相似但有所不同。在演示窗格空闲的情况下，两者都可在演示窗格中全窗“直播”；在演示窗格演示过程中，后者可在主窗格底部加开小窗直播，如图 10-69 所示。



图 10-68 等待启用新演示



图 10-69 演示和小窗直播

在演示过程中，原会话框仍然继续可用，观众可随时挂断或退出演示，演示参与者将显示在会话框主窗格的顶部。

“演示白板”和“分享屏幕”的交互过程与“演示文档”类似。演示白板时的会话框如图 10-70 所示，但只有演示端可在白板中涂写；分享屏幕时的会话框如图 10-71 所示，默认把当前屏幕演示给观众端，只有演示端可操控屏幕。

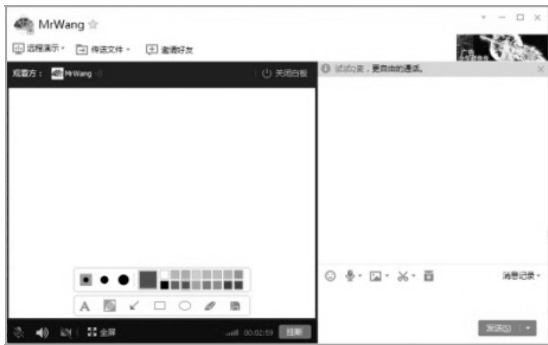


图 10-70 演示白板



图 10-71 分享屏幕

若演示端计算机有多个监视器（如笔记本式计算机），选择“分享屏幕”选项，将弹出如图 10-72 所示的对话框；选择不同的屏幕，观众端将观察到不同的演示内容，选择屏幕 1 将演示主屏，选择屏幕 2 将演示扩展屏。

2. 群视频

群视频是腾讯为打造在线教育而推出的一种功能，



图 10-72 分享多监视器屏幕



适用于召开远程会议或组织在线教育。

打开群会话窗口，从右窗格的“群应用”中找到并开启“群视频”，或单击“更多”按钮，打开应用中心，再从“精品应用”中找到并开启“群视频”；群视频开启后，将新打开如图 10-73 所示的群视频窗口，发起人自动成为群视频成员。同时 QQ 群中的其他会员将被邀请，单击“立即加入”链接即可成为群视频成员并打开群视频窗口。



图 10-73 群视频窗口

群视频窗口分为左、中、右三个区域，每个区域又被水平分隔成若干部分，左右两个区域可被折叠。中间为演示区，主要用于视频演示及控制；左侧区域为说话控制区域，由上向下分别是说话模式控制、群视频成员列表及音频设备控制；右侧区域与普通会话框类似。

1) 基本操作

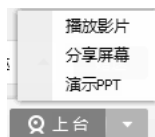


图 10-74 上台功能

群视频启动时，默认所有成员都可上台演示和自由发言：按 F2 键开始发言，松开 F2 键结束发言；单击演示区底部的“上台”右侧的下拉按钮，弹出如图 10-74 所示的菜单，可以播放电影、分享屏幕或演示 PPT 等；如果计算机中安装了摄像头，单击“上台”按钮可进行现场直播。

单击群视频窗口左上角的说话模式，弹出如图 10-75 所示的模式列表，默认为自由说话模式。自由说话是指群成员可自由发言；主席模式是指仅允许台上的人和管理员发言；麦序模式是指成员排队等候麦克风，持麦克风限时发言。

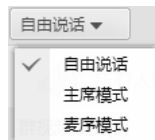


图 10-75 模式列表

将说话模式设为麦序模式，群视频窗口左侧的说话控制区将进入如图 10-76 所示的界面。单击“上麦”按钮可申请发言，并排队等候麦克风；某一时刻只有一个成员发言并进行倒计时，时间到时自动转由下一发言者；在排队等候过程中，单击“下麦”按钮可表示不再排队发言。

在成员发言过程中，管理员单击“控麦”按钮可随时暂停他人发言并“插话”，“插话”完毕单击“放麦”按钮可恢复被打断者的发言；管理员单击“禁麦”按钮，可禁止其他成员“上麦”，单击“开麦”可恢复其他成员“上麦”。



单击演示区顶部的“管理”按钮，将弹出如图 10-77 所示的对话框；利用它可以限制上台成员、麦序时长等。

在群视频程序中，群主和管理员拥有最大权力，除具有禁麦和放麦能力外，还可改变说话模式，设置上台限制和麦序时间，邀请其他成员上台，对在台上的成员设置下台，对普通成员进行禁言等；被禁言的成员不能说话、不能上台或强制下台，如图 10-78 所示。



图 10-76 麦序队列及管理



图 10-77 群视频设置



图 10-78 群视频成员管理

2) 上台演示

在群视频窗口中单击“上台”按钮，系统将检查计算机是否安装并启用了摄像头，如果已启用，则打开摄像头并开始对群视频成员进行现场直播。单击“上台”右侧的下拉按钮，将弹出上台菜单（参见图 10-74），成员上台后还可以在演示区中播放电影、分享屏幕或演示 PPT 等。

上台后，在播放影片时，演示者可控制视频播放进度，观众只可收看；同时，因受网速的限制，远程播放效果一般。演示 PPT 时，演示者鼠标指针变成激光笔形状，当激光笔悬于幻灯片底部区域时，会浮现 PPT 放映控制工具栏，如图 10-79 所示。

分享屏幕时，首先要选择屏幕分享模式，如图 10-80 所示。若选定为分享窗口，则用户可选择屏幕中显示的所有窗口或对话框（不含桌面），选定后单击窗口右下角的“开始实时分享”按钮即可演示该窗口，如图 10-81 所示。若选定为分享区域，则在屏幕中拖动矩形区域，再执行实时分享操作即可，操作结果如图 10-82 所示；在分享过程中，分享区域的大小和位置仍可被调整。



图 10-79 群视频 PPT 演示与控制



图 10-80 屏幕分享模式



图 10-81 选择分享窗口



图 10-82 分享区域



图 10-83 群视频多人上台窗口

群视频可允许四位成员上台,此时演示窗口如图 10-83 所示。

所有成员下台后,群视频窗口恢复到如图 10-73 所示的界面。

群视频成员单击群视频窗口右上角的关闭按钮,将关闭视频窗口并退出群视频;当最后一名成员退出后,群视频终止。

10.2.7 电子邮件

电子邮箱是通过网络电子邮局为网络客户提供网络交流的电子信息空间。电子邮箱具有存储和收发电子信息的功能,人们可以在任何时间任何地方收发信件,克服了时空限制,有利于提高工作效率。

网络电子邮局由邮件服务商负责维护和运营,126/163、新浪、QQ、搜狐等都提供免费的电子邮箱,用户在网络电子邮局中申请账户即可获得电子邮箱。完整的电子邮箱由账户名和邮局组成,格式为“账户名@邮局”(“@”符号表示“在”)。例如,abc@126.com 是“126.com”邮局中名为 abc 的账户电子邮箱。

QQ 邮局是腾讯公司运营的免费电子邮箱,每位 QQ 用户都默认拥有一个 QQ 邮箱。例如,QQ 号码为 123456 的用户,其邮箱默认为 123456@qq.com。

1. 基本用法

在此以 QQ 邮箱为例简单介绍邮箱的基本用法。打开浏览器并在地址栏中输入 QQ 电子邮箱地址 (http://mail.qq.com),进入如图 10-84 所示的登录界面。

正确输入用户名 (QQ 号码) 及登录密码,单击“登录”按钮登录电子邮局,成功后将打开个人的电子邮箱,其工作界面如图 10-85 所示。

单击左侧导航栏中的“收件箱”链接,可以查看已收到的邮件,且可对已收到的文件进行删除或移动等操作;单击导航栏中的“写信”链接,将打开写信窗口,如图 10-86 所示。

在收件人栏中输入收件人的电子邮箱地址,在主题栏内输入邮件标题,在正文区中输入邮件的具体内容;单击“发送”按钮,即可将新编辑的电子邮件发送给收件人。另外,单击主题栏之下的链接,用户还可以为电子邮件附加各种文件。



图 10-84 QQ 邮箱登录界面



图 10-85 QQ 电子邮箱主界面

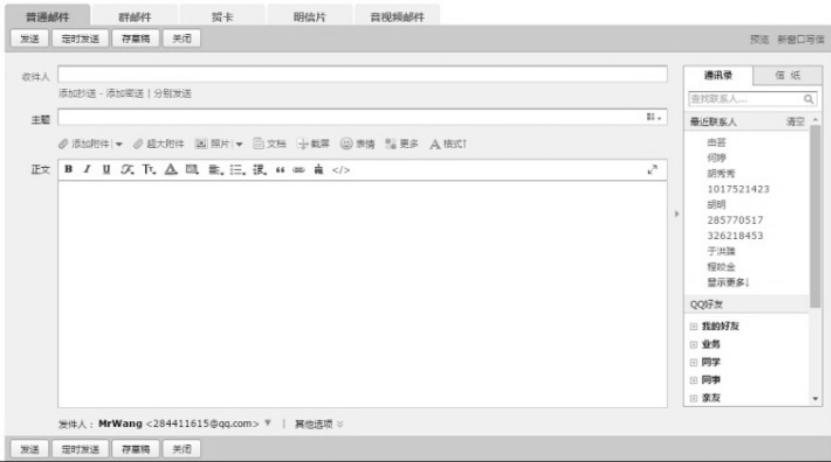


图 10-86 电子邮箱写信窗口



图 10-87 定时发送设置

在邮件编写的任何过程中，单击“存草稿”按钮可将当前邮件暂存到草稿箱中，以便以后继续编辑修改。

邮件编辑完毕后，单击“定时发送”按钮，将进入如图 10-87 所示的定时发送界面；设置完毕后，单击“发送”按钮，当前邮件将被存到草稿箱内暂存，等到指定时刻会立即发送；在此之前，用户可以随时修改邮件

或取消发送。

2. 个性化设置

单击邮箱顶部的“设置”链接，在“常规”选项卡中定位到“个性签名”选项组；单击“添加个性签名”链接，在进入的界面中分别设定签名标识（如工作签名）及签名内容，确认返回后进入如图 10-88 所示的界面；单击邮箱底部的“保存更改”按钮。今后再次写信时，该签名将自动出现在邮件正文的尾部，如图 10-89 所示。



图 10-88 设置个性签名

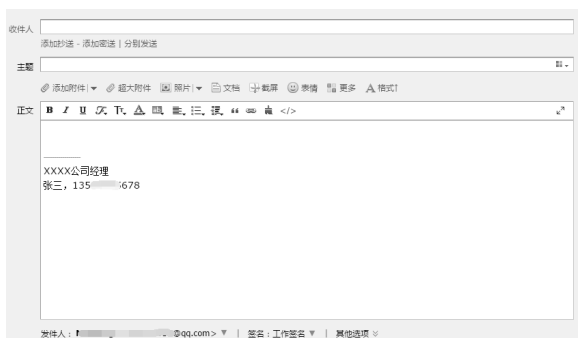


图 10-89 个性签名应用

在“设置”/“常规”选项卡中还可以设置“假期自动回复”，如图 10-90 所示；启用并保存修改后，当收到符合条件的来信时，将自动回复指定的信息。

在“设置”/“常规”选项卡中还可设置“邮件自动转发”；当需要指定他人或通过其他邮箱处理邮件时，可在“自动转发到”中输入其他电子邮箱，同时可设定对邮件的处理方法，如图 10-91 所示；启动并保存修改后邮件转发功能将自动生效。

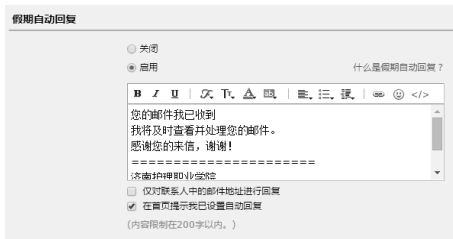


图 10-90 设置自动回复



图 10-91 设置自动转发

选择“设置”/“文件夹和标签”选项卡，在“系统文件夹”中可查看系统文件夹列表

第 11 章

智能终端移动办公

本章要点

随着移动通信业与 IT 产业的飞速发展，移动办公成为新一代的办公模式。本章先简单介绍移动办公的概念、移动办公终端、移动数据连接等基础知识，进而介绍移动即时通信、移动支付、移动打印等新型移动办公应用。

11.1 移动办公

即便在信息技术飞速发展的今天，传统的办公模式还是把工作人员局限在一个相对固定的办公环境里。工作人员一旦离开工作环境，就不得不中断手头的工作，影响工作的连续开展。传统的办公模式已经不能完全满足现代办公的需要，人们期盼新的移动办公方案出现。

11.1.1 移动办公概念

通俗地讲，移动办公就是在可移动环境中的办公，是一种新型的办公模式。借助移动设备的运算能力和无线访问能力，利用信息化软件，结合计算机网络构建移动办公系统。如图 11-1 所示，可以使人们摆脱“线”的束缚，不受时间和空间的限制，随时随地地实现远程的管理和沟通，对提高效率、增进协作、实现效益最大化具有重要的现实意义。

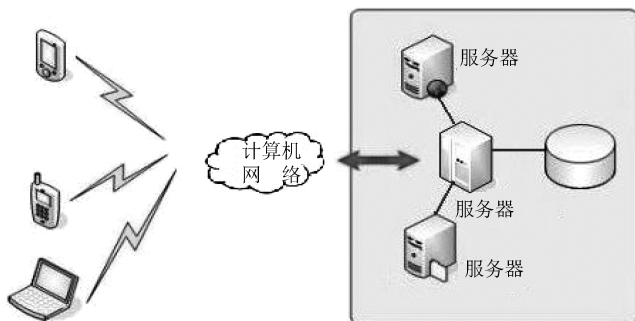


图 11-1 移动办公系统

图 11-2 所示为某公司开发的基于手机平台的移动办公系统主界面，利用该系统，只要有手机信号的地方员工均可利用移动通信技术方便地开展办公业务。



图 11-2 手机平台移动办公界面

11.1.2 移动智能终端

随着移动互联网的发展,特别是 3G 业务推出以来,各大设备厂商都开始大力发展移动终端技术,推出了大量的移动终端产品。

移动智能终端简称智能终端,由硬件(智能设备)和软件(移动操作系统和应用软件)构成。

智能设备即智能终端硬件设备。智能设备种类较多,常用的便携式智能终端主要有智能手机、平板电脑(Pad)、智能穿戴式设备等。

1. 智能手机

智能手机是将掌上电脑的一些功能和手机相结合而产生的;智能手机与固化内置功能的手机不一样,它具有独立的操作系统,可以通过安装和卸载应用软件定制自身功能,可以利用移动互联网络访问网络应用等,如图 11-3 所示。

当前,智能手机是使用最为普遍的移动智能终端。

2. 平板电脑

平板电脑是一种小型、方便携带的 PC,如图 11-4 所示。平板电脑在功能和用法上与智能手机类似,只是在运算性能和处理能力上一般高于智能手机。



图 11-3 智能手机



图 11-4 平板电脑

平板电脑由比尔·盖茨提出,在其看来,平板电脑是没有翻盖、无需键盘、小到可以放入手袋但功能完整的个人计算机。



3. 穿戴式设备

智能终端的小型化、便携化，已经解决了用户随身携带的问题；但人们的需求并不仅限于此，用户进而希望可以把智能终端穿戴在身上。目前，已有越来越多的科技公司开始大力开发智能眼镜（图 11-5）、智能手表（图 11-6）、智能手环、智能戒指等产品。



图 11-5 智能眼镜



图 11-6 智能手表

11.1.3 移动操作系统

智能终端设备要在移动操作系统的管理下才能运行和管理应用软件。在移动终端发展的过程中，曾经涌现出一大批优秀的操作系统，如 Symbian（塞班）、BlackBerry（黑莓）、Microsoft Mobile、Linux、Palm、Android 和 iPhone OS 等。但是，随着移动互联网的快速发展，移动操作系统之间的竞争不可避免。目前主流的移动操作系统以谷歌公司的 Android 和苹果公司的 iOS 为主，虽然微软公司的 Windows Phone 苦追，塞班犹存，黑莓尚在，但它们的市場影响力有限，无力与 iOS 和 Android 相抗衡，iOS 和 Android 之间的对垒才是当前移动操作系统市场中竞争的主旋律。

1. iOS 系统

iOS 是由苹果公司开发的移动操作系统，来源于最初的 Mac OS 系统，界面精美，以触控技术及应用见长。iOS 最早发布于 2007 年，最初是设计给 iPhone 使用的，曾被命名为 iPhone OS；但后来由于 iOS 又被陆续套用到 iPod touch、iPad 等产品上，所以现在统一改称为 iOS，其标识如图 11-7 所示。

iOS 系统在一定范围内是封闭运营的。这种封闭运营模式曾一度被认为是安全的代名词，但最终也未能逃脱用户对安全隐患的质疑；同样是因为封闭性太强，用户根本无法安装 iTunes 之外的应用程序，系统对自带功能也限制过多，用户对此多有不满。

2. Android 系统

Android 是由谷歌公司领导开发的一种自由和开放源代码的操作系统，其标识如图 11-8 所示，主要应用于各种智能终端，如智能手机和平板电脑等，且现已逐渐扩展到电视、数码照相机、游戏机等相关领域。

Android 的开源和开放降低了移动互联网的“门槛”，让更多的用户享受到移动互联网发展的成果。但 Android 开源和开放的同时带来了安全隐患，并由此深受诟病。



图 11-7 iOS 标识



图 11-8 Android 标识

3. Windows Phone 系统

Windows Phone (简称 WP) 是微软发布的一款手机操作系统, 是 Windows Mobile 的继任者。全新的 Windows Phone 把网络、个人计算机和手机的优势集于一身, 把微软旗下的 Xbox Live、Xbox Music 与独特的视频体验集成至手机中, 提供适用于包括工作和娱乐在内的完整的、优秀的端到端体验, 让人们可以随时随地享受到移动新体验。

11.2 智能终端连接

计算机具有强大的处理能力, 计算机网络拥有丰富的资源, 智能终端具备超强的移动性和便携性, 因此, 智能终端与计算机、智能终端与智能终端互连, 可以达到很好的互补作用。

11.2.1 USB 数据线连接 PC

USB 技术的发展, 使得 PC 和周边设备能够通过简单的方式、适度的制造成本, 将各种数据传输速度的设备连接在一起; USB 接口有多种类型, 如图 11-9 所示, 可以满足多种不同设备的连接需求。其中, 计算机端通常配备 A 型接口, 外部设备端和智能终端多配备其他类型接口。

USB 标准很好地解决了 PC 与 U 盘、移动硬盘、MP3、打印机、扫描仪等外部设备的连接问题, 一般连接 U 盘、移动硬盘和 MP3 时不需要单独安装驱动程序, 而其他外部设备需要安装驱动程序。

将智能终端 (如智能手机、平板电脑等) 利用 USB 线缆连接到计算机上, 智能终端将成为计算机的外部设备, 并在其屏幕通知区显示 USB 连接信息, 如图 11-10 所示。

由图可知, 该终端利用 USB 连接计算机后, 除可充电外, 还可选择查看照片、管理文件和 U 盘存储等功能。

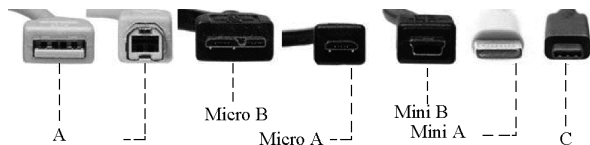


图 11-9 USB 接口常见类型



图 11-10 智能终端 USB 连接设置



智能终端通过 USB 连接到 PC，并在 PC 的控制下进行数据交换。例如，选择 U 盘存储时，计算机把智能终端的 SD 存储卡作为 U 盘使用。

当然，对不同的品牌、型号、类型和系统的智能终端，其 USB 连接选项和功能也不尽相同，但基本上都具有 USB 存储功能。图 11-11 所示的是原生 Android 系统的 USB 连接界面，图 11-12 所示的是 HTC 手机的 USB 连接界面。



图 11-11 原生 Android 手机 USB 连接



图 11-12 HTC 手机 USB 连接

智能终端首次连接计算机时自动安装基本驱动程序；首次选择某连接功能时，一般会自动安装相关管理程序。

11.2.2 OTG 线互连

USB 用于计算机连接外部设备，计算机是设备间信息交换和设备操作的中心，承担着连接主机的角色。一旦离开计算机，所有的交换和操作都将无从谈起。

OTG 是近年在 USB 技术基础上发展起来的，主要应用于各种不同的设备或移动设备间的连接，以进行数据交换，2014 年左右开始在市场普及。

OTG 技术改变了设备间连接依赖主机的现状，使得设备间可直接连接及操作。例如，数码照相机通过 OTG 技术直接连接打印机，拍出的相片可立即打印出来。OTG 设备之间连接主要通过 OTG 转接线（图 11-13）或 OTG 转接头（图 11-14）实现。



图 11-13 OTG 转接线



图 11-14 OTG 转接头

理论上，OTG 的功能相当丰富：通过 OTG 连接存储器、读卡器等，以便各类终端存取文件；通过 OTG 连接键盘，可以为智能终端外接键盘、鼠标、游戏柄，可以方便地操控智



能设备；通过 OTG 连接各类办公设备；通过 OTG 给其他终端、MP3、MP4 等充电，如图 11-15 所示。

当较多设备通过 OTG 技术相连时，可以使用一种叫作 OTG/USB 集线器（图 11-16）的设备扩展连接。

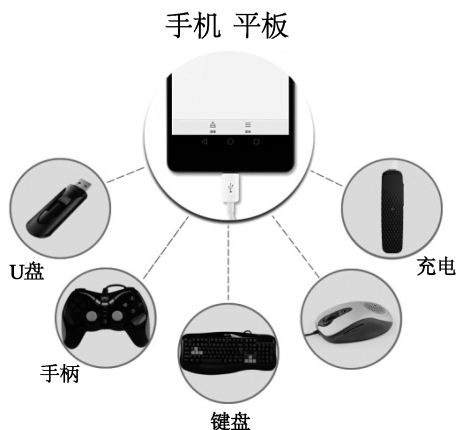


图 11-15 手机平板连接外围设备



图 11-16 OTG/USB 集线器

图 11-16 中产品有一个 OTG 接口及多个 USB 接口，有了类似的产品，就可以组合出多样化的应用。例如，利用 OTG 接口连接智能手机，利用 USB 接口及连线连接键盘、鼠标等设备，如图 11-17 所示，这样智能手机可同时拥有多个外部设备，有机会同时使用键盘和鼠标操控智能手机。

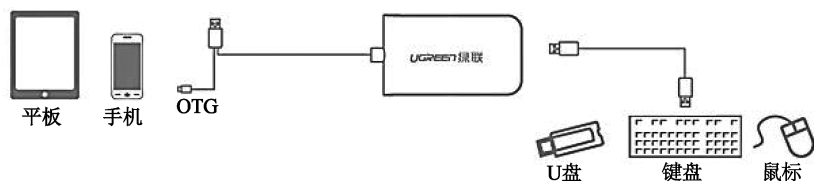


图 11-17 智能终端扩展外设

随着 OTG 技术应用的普及，市面上也出现了一些创新型产品，如苹果 OTG / USB 双用 U 盘，如图 11-18 所示，既可连接到计算机中使用，又可连接到智能终端上使用；OTG 读卡器可直接读取存储卡中的信息，如图 11-19 所示。



图 11-18 OTG/USB 双用 U 盘



图 11-19 OTG 读卡器



11.3 智能终端无线上网

11.3.1 单终端上网

1. 移动上网技术

智能终端上网需求无处不在。在开通手机上网业务后，只要有手机信号的地方，用户都可以利用手机方便地访问有关网络资源，在一定程度上开展移动办公。

移动上网技术主要有基于 2G 网络的 GPRS（通用分组无线业务）、CDMA（码分多址）和 EDGE（增强型数据速率 GSM 演进技术），基于 3G 网络的 TD-SCDMA、CDMA2000、WCDMA，还有当前大力推广并商用的 4G 网络，同时更好、更快的 5G 网络正在研发中且未来可期。

2G 网络：在 2G 网络时代，主要有中国移动推出的基于 2.5G 的 GPRS、中国联通推出的基于 2.5G 的 CDMA 和中国移动为抗衡 CDMA 而基于 2.75G 技术推出的 EDGE。目前，这些移动网络仍在商用，但用户数量在不断减少。

3G 网络：国内各电信运营商先后推出了 3G 无线网络，主要有中国移动的 TD-SCDMA，中国电信的 CDMA2000/EV-Do 和中国联通的 WCDMA。3G 无线网络较以前的 2G 无线网的带宽有了很大提高，如中国联通 WCDMA 的理论速度为 7.2 ~ 14.4 Mb/s，实际速率也高达 200Kb/s ~ 2Mb/s，已经接近或超过有线网络的宽带。同时，3G 移动通信网络在技术层面上已经具有为高铁提供通信保障的基本条件，为我国高铁发展过程中移动通信问题的圆满解决奠定了坚实基础。

4G 网络：4G 是集 3G 与 WLAN 于一体并能够传输高质量视频图像的技术产品。4G 系统能够以 100Mb/s 的速度下载，上传的速度也能达到 20Mb/s，并能够满足几乎所有用户对于无线服务的要求，且具有不可比拟的优越性。

移动用户申请手机卡时默认开通移动上网业务，并直接绑定手机卡收费；使用时只要在智能终端打开手机卡的数据连接，即可访问移动互联网资源。

2. 无线宽带技术

正如计算机可以借助无线宽带技术连接互联网一样，各种智能终端也具有利用 Wi-Fi 访问无线 AP 的能力；在无线宽带信号覆盖的范围内，智能终端开启 WLAN 功能搜索无线宽带网络，在通过身份认证后，即可访问互联网。

CMCC 是中国移动专为智能手机上网提供的 WLAN 标识，ChinaNet 是中国电信的 WLAN 标识，ChinaUnicom 是中国联通的 WLAN 标识。智能终端连接到上述无线网络后，基本上有两种方式进行身份验证：一种是利用移动浏览器打开网页登录验证（WAP 方式），另一种是在终端上安装服务商提供的客户端软件，利用客户端登录进行身份验证（APP 方式），如图 11-20 和图 11-21 所示。



图 11-20 客户端认证界面



图 11-21 WAP 认证界面

11.3.2 移动共享上网

随着移动互联网的快速发展及移动应用的快速普及，用户对移动互联网的依赖程度越来越高。虽然用户或许开通了数据流量包月业务，但数据流量难免有用完之时。此时，特别是在室外，非常希望能够获得朋友分享的流量。便携式无线路由器或 WLAN 热点功能就此应运而生。

计算机和智能终端一般具有 Wi-Fi 连接能力，前面已经介绍将各种设备接入物理的无线 AP 组建的无线网络的方法，在此不再赘述。本部分仅介绍利用计算机和智能终端的自有特性创建和使用虚拟 AP，实现设备间互连的方法。

1. 便携式热点

智能手机和平板电脑都具有便携式热点功能，其本质上就是将移动智能终端当作无线 AP 使用。打开智能终端的便携式热点，终端就向周围广播 Wi-Fi 信号，其他具备 WLAN 功能的设备连接 Wi-Fi 信号，即可与热点设备组成无线个人局域网（WPAN）。

在 iOS 系统中便携式热点常被称作“个人热点”，从 5.1.1 版本开始具有个人热点功能；iOS 系统中的基本设置步骤如下：进入如图 11-22 所示的“设置”界面，选择“个人热点”选项，进入个人热点界面，如图 11-23 所示；设置热点 SSID 及密码，启动个人热点。



图 11-22 iPhone 设置界面



图 11-23 iPhone 个人热点



在 Android 系统中，便携式热点常被称为“便携式 WLAN 热点”，基本设置步骤如下：进入全部设置界面，如图 11-24 所示；依次进入“无线和网络”/“设置”/“移动网络共享”/“便携式 WLAN 热点”界面，如图 11-25 所示。选择“配置 WLAN 热点”选项，设定 SSID 和密码，即可启动 WLAN 热点。



图 11-24 Android 全部设置界面



图 11-25 Android 便携式 WLAN 热点的设置

便携式热点启动后，热点附近的 Wi-Fi 设备即可搜索到该热点的 SSID，以正常方式接入即可完成连接。

大多数情况下，创建便携式热点的目的是共享热点的数据流量；在热点设备上开启移动网络连接，该连接及其数据流量将共享给接入该热点的无线终端使用。

2. 虚拟 Wi-Fi 热点

配有无线网卡的计算机可以创建无线临时网络，但该网络信号只能被计算机无线网卡接收，一般不能被移动智能终端接收，这与计算机上无线网卡工作在 Ad-Hoc 模式有关。

计算机无线网卡还可工作在无线承载网络模式下，当无线网卡工作在此模式时，可以虚拟出无线 AP 并广播 Wi-Fi 信号。

1) 设置无线承载模式

在计算机上打开命令提示符窗口，逐条输入下列命令并按 Enter 键执行。

第一步：启用无线承载网络并设定 SSID 及密码。

```
Netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid=热点名称 key=热点密码
```

命令中 ssid 后的热点名称可以自定义，如改成 MyWi-Fi；key 后的热点密码长度不少于 8 位；mode=allow 表示启用，若为 mode=disallow 则表示禁用。

命令执行成功后，命令提示符窗口中将显示三行信息，如图 11-26 所示；同时，计算机控制面板的网络连接中会多出一个网卡为“Microsoft Virtual Wi-Fi Miniport Adapter”的无线图标，如图 11-27 所示，其中“无线网络连接”为真实的无线网卡，而“无线网络连接 2”为虚拟无线网卡。

第二步：开启无线网络。

```
netsh wlan start hostednetwork
```

命令执行后，系统将显示成功信息（参见图 11-26），在网络和共享中心中无线网络连接 2（Virtual Wi-Fi）已连接，在网络连接中当前连接区域将显示虚拟 AP 名称“MyWi-Fi”。

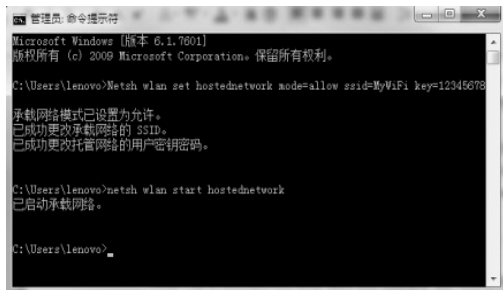


图 11-26 启动和配置无线承载模式



图 11-27 被激活的虚拟 Wi-Fi

此时,其他 Wi-Fi 网络终端可以发现该虚拟 AP;按正常方式连即可接入计算机的无线网络,并自动获得以 192.168.173 开头的 IP 地址,这样 Wi-Fi 终端和计算机就可以正常通信了。

2) 设置网络共享

图 11-28 及图 11-29 表示本地连接可以访问互联网,虚拟 AP 却无法接入 Internet,这就意味着连接该虚拟 AP 的无线终端无法通过该计算机访问互联网。在本地连接(或其他已连接互联网的连接)的属性对话框中,选择“共享”选项卡,如图 11-30 所示。选中“允许其他网络用户通过此计算机的 Internet 连接来连接”复选框,并从家庭网络连接列表中选择虚拟 Wi-Fi 连接(如无线网络连接 2),保存设置并返回网络连接窗口;若本地连接的状态信息中出现“共享的”字样,则说明虚拟 AP 中的无线终端可以通过计算机共享上网了。



图 11-28 虚拟 Wi-Fi 已连接



图 11-29 虚拟 AP 已连接

3. 移动无线路由器

移动无线(Mobile Wi-Fi, MiFi),最早诞生于 3G 时代,大小与信用卡相当,图 11-31 所示为中国移动定制的 4G 移动无线路由器。MiFi 的目的是让更多用户分享 2.5G、3G、4G 移动网络,并将移动网络转化为 Wi-Fi 网络,从而为多个 Wi-Fi 终端同时接入互联网服务。

目前,中国移动、中国电信两大运营商都提供了 MiFi 服务。需先购买 MiFi 设备,再向运营商申请 SIM 卡并办理 MiFi 业务;将 SIM 卡插入 MiFi 设备的特定插槽,开启电源后即可提供 Wi-Fi 服务;将设备默认的 SSID 和认证密码告知智能终端用户,通过身份认证后可使用 MiFi 服务。

目前,市售的 MiFi 设备大多具有管理功能。一般而言,利用智能终端接入 Wi-Fi 后,用移动浏览器访问特定 IP 地址,进入登录界面并输入管理员账号或密码,登录后实施管理即可。

注意:各 MiFi 设备默认 IP 地址(一般为 192.168.1.1 或 192.168.0.1)、管理员账号(一



一般为 admin) 和密码都应以用户手册为准。部分 MiFi 设备要通过专用软件管理, 需另行下载并安装相关 APP。



图 11-30 本地连接共享设置



图 11-31 移动热点路由器

移动无线路由器和移动热点都可为用户提供共享移动网络(分享移动流量)。相对来讲, MiFi 方案网络运行稳定可靠, 资费相对优惠, 但前期需要投资购买 MiFi 设备; 智能终端移动热点方案简便易行, 但资费较高, 稳定性受制于提供热点的终端设备, 也需要终端持久提供服务, 服务成本较高。

11.4 移动办公应用

移动办公应用是日常办公应用在移动智能终端上的延伸。随着移动互联网的快速发展, 移动应用的种类和数量均呈爆炸式增长, 移动应用软件的种类也多种多样: 依据应用形式, 移动应用可分为 APP 应用(安装后使用)和 WAP 应用(用浏览器访问); 依据应用运行平台, 移动应用可分为苹果应用、安卓应用和 WP 应用; 按照应用的功能和用途, 移动应用又可分为社交、娱乐、搜索、推广、办公、通信、阅读、电商和支付等。

11.4.1 移动办公套件

在 Windows 7 系统中最常用的办公软件是微软公司的 Office 套件(或 WPS Office), 其典型的 Word、Excel、PowerPoint 应用在人们的学习、生活和办公事务中发挥着极其重要的作用。随着移动办公需求的兴起, 在手机、平板电脑等智能终端上运行的移动办公套件不断涌现。本小节重点介绍较为优秀的五款移动办公套件。

1. 微软移动 Office

在智能手机、平板电脑中运行的功能丰富的移动办公软件当属微软公司的 Office 套件, 其每个版本都包含 Word、Excel、PowerPoint 等组件, 目前最新版是 Office 365。

Office 2016 应用程序运行在 Windows 平板电脑(操作系统不低于 Windows 8)上; Office Mobile 应用程序运行在 Windows 手机和平板电脑(操作系统不低于 Windows 10)上。Office



for iPad 和 iPhone 需要 iOS 8.0 或更高版本；Office for iPad Pro 需要 iOS 9.0 或更高版本。Office for Android 可以安装在符合一定条件的平板电脑和手机上。

2. 移动金山 WPS Office

金山 WPS Office 有着国产第一办公软件之称，在 Windows 平台办公软件中占有重要的地位。同时，WPS Office 也支持 Android、iOS 两大移动平台。

WPS Office 能够完美支持 DOC、DOCX、WPS、XLS、XLSX、PPT、PPTX、PPS、PPSX、TXT 等多种格式的查看及编辑，打开速度较快，显示效果好，仅是在文档的编辑功能上比较单薄。

金山 WPS 结合了金山的快盘云存储服务，也支持其他 WebDAV 服务器，方便用户打开网盘里保存的文件。

3. 移动永中 Office

永中 Office 也是一款优秀的国产办公软件，可支持文字处理、电子表格、简报制作三大应用，可直接打开 Word、Excel、PowerPoint 等应用的文件，查看功能做得很理想，编辑功能也非常强大，但它对配置要求较高，硬件不够好时，操作起来速度偏慢。

4. Office Suite

Office Suite 一直是移动平台上的一款比较优秀的办公软件，支持查看和编辑 Word、Excel 文档、PowerPoint 文档，以及 TXT 和 PDF 格式的文档等。

5. Documents to Go

Documents to Go 是世界范围内使用最广泛的移动办公软件之一，历史较为悠久，可以查看和编辑 Word、Excel 文档、PowerPoint 文档以及 PDF 格式的文档等。Documents to Go 打开文档的速度非常快，但在处理复杂的、内含元素多的文档文件时较为吃力。

综上所述，以上五款移动办公套件各有特点，其中，微软移动 Office 需要用户根据自己的实际情况订购相应的版本。对于其他四款免费办公套件，读者可根据终端设备的性能和实际需要选用。

选用金山 WPS Office 或永中 Office 一般可获得类似桌面办公的功能和体验。金山 WPS Office 适用于普通配置的智能终端，而永中 Office 适用于中高端平板电脑。对于只需查看和修改一些简单的文档的读者，建议选用 Documents to Go 或 Office Suite，它们性能优化较好，对终端配置要求不高，打开文件速度较快。

11.4.2 移动识别

智能终端体积通常比较小，输入相对困难，特别是早期时只能靠物理按键或屏幕虚拟键盘完成。后来，随着触摸屏的应用，智能终端采用了手写识别技术，输入文本变得容易起来。

在智能终端的输入方法中，除常用的触摸控制、手写识别之外，应用较为广泛的主要有语音识别、扫码识别和光学字符识别等。



1. 语音识别

通俗地说，语音识别就是指让智能产品能够识别（听懂）人的声音，并在此基本上控制设备的运行或转变成文字输入到智能产品中。

语音识别可分为语音控制和语音输入两类。一般的，语音控制属于智能终端自身功能，用于控制终端的运行状态，如对手机说“拨打小明的电话”“关机”等，手机将接受指令并自动执行相关任务。语音输入通常集成到输入法中，图 11-32 所示的讯飞输入法（移动版），图 11-33 所示的华为输入法（移动版），以及其他输入法中的麦克风图标都表示具有语音输入功能，特别适用于向智能终端中输入大量文字的情形。

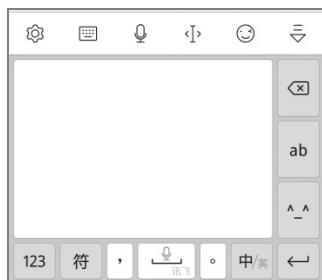


图 11-32 讯飞输入法



图 11-33 华为输入法

2. 扫码识别

扫码是指对特别编码图形的扫描，主要有条形码和二维码两种形式。

1) 条形码

条形码是将宽度不等的黑条和空白，按照一定的编码规则进行排列，用以表达一组信息的图形标识符，如图 11-34 所示。



图 11-34 条形码及其扫描枪

条形码中的信息通常需用扫描枪识读，现代智能终端也可加载条码扫描功能。使用条形码可以提高信息

录入速度，减少信息差错率；但是条形码的数据容量较小，最多容纳 30 个字符；可表达的字符有限，只能包含字母和数字；尺寸相对较大，空间利用率较低；信息可靠性不高，遭到损坏后无法识读。

2) 二维码

二维码是利用特定的几何图形，按一定编码规则，在水平和垂直两个方向中排列黑白（深浅）相间的图形以记录数据符号信息的图形标识符，如图 11-35 所示；二维码可存储汉字、数字和图片等信息，应用领域较广。

二维码扫描器（图 11-36）用于识读二维码中的信息（一般也可兼读条形码），在智能终端设备上也经常搭载二维码扫码功能。

利用智能终端扫描二维码时，可对部分信息进行自动处理，如对于网址可直接将其打开，对于软件地址可自动下载。需要特别注意：二维码本身无害，但容易成为手机病毒、钓鱼网站传播的渠道，需要加强防范，不随意访问不良网站，不随意下载不明来源



的软件等。



图 11-35 二维码



图 11-36 二维码扫描器

3. OCR

OCR 技术用于识读图片中包含的文本信息，并将其变成可被编辑的文本。该技术最初主要用于向计算机中输入文本，但目前也已成为移动应用的组成部分。

目前很多网站提供在线 OCR 服务，如 www.newocr.com、www.free-ocr.com 等。用户只需向网站提交图片，OCR 网站就会从提交的图片中识别出文字并反馈给用户使用。

除在线 OCR 外，还有一些移动 OCR 应用软件可以把手机、平板电脑等变成移动扫描仪，其中比较突出的是微软 Office Lens。

1) Office Lens

Office Lens 是微软公司出品的支持中文 OCR 功能的专业手机扫描软件，可运行在桌面计算机和智能终端中，Office Lens 使得智能手机变成口袋中的扫描仪。通过使用 OCR，还可以将图片、图像中打印和手写的文字识别出来，供用户复制和编辑使用。

Office Lens 的主界面如图 11-37 所示，底部的圆圈是拍照按钮，在拍照之前可选择拍摄类型（照片、文档和白板），右上角是闪光灯开关，左上角是功能菜单。单击功能菜单按钮，将进入如图 11-38 所示的界面。

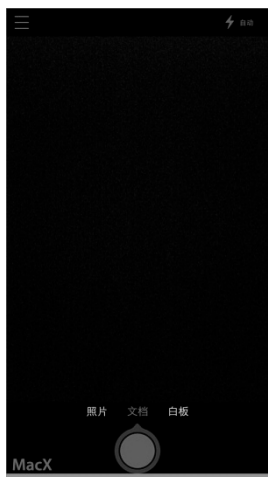


图 11-37 Lens 主界面



图 11-38 Office Lens 功能菜单



Office Lens 通过两种形式获取图片，一是拍照“扫描”，二是利用功能菜单中的“导入”选项选择本地图片。在获取图片后，可选定识别范围，如图 11-39 所示；选定 Lens 对选定范围进行亮度、对比、倾斜等调整，满意后单击右上角的完成按钮，则可进入如图 11-40 所示的界面，选择导出文件格式后，被识别的文本就会导出到相应类型的文件中。

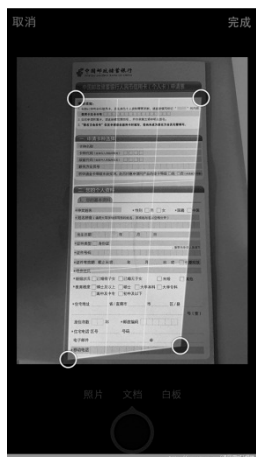


图 11-39 Lens 识别范围

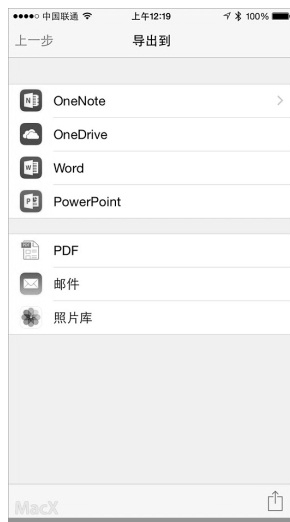


图 11-40 Lens 识别导出

2) CanScanner

CamScanner 即扫描全能王 (www.camscanner.com)，其可将智能手机、平板电脑等变身为随身携带的扫描仪、文件库，随时随心批注、管理文档，随时随地同步更新文档，时时分享，有效沟通。通过使用 OCR 技术，可将图片中的长篇文字瞬间转变成可处理的文本，让输入变得更方便、更轻松。CamScanner 有免费版与收费版，前者可免费使用但功能会受到限制。

CamScanner 软件界面如图 11-41 所示，操作方法与 Office Lens 基本相似，在此不再赘述。



图 11-41 CamScanner 软件界面



11.4.3 移动即时通信

即时通信原指能够即时发送和接收互联网消息。其自 1998 年面世以来,已得到迅速发展,且已从单纯的聊天工具,发展成集交流、资讯、电子商务、办公协作和客户服务等为一体的综合信息平台。

1. 手机 QQ

手机 QQ (图 11-42) 是由腾讯公司打造的移动互联网领航级手机应用,目前已经全面覆盖至各大手机平台,服务数亿活跃用户。

最早的手机 QQ 诞生于 2003 年,由桌面版的 QQ 软件迁移而来,当时主要运行在功能机上,功能仅限于好友在线聊天。随着手机硬件水平和运行能力的增强,特别是触控技术、语音技术应用于智能手机,手机 QQ 的应用越来越丰富,功能越来越强大。

2. 微信

微信 (WeChat) 也是腾讯公司的即时通信产品,如图 11-43 所示。该产品专为智能终端设计,于 2011 年推向市场,为用户提供了免费的即时通信服务。目前,腾讯也推出了桌面版的微信产品,且桌面版和移动版可同时在线,同步收发信息。除此之外,还可以通过刷朋友圈、收发红包、扫一扫、摇一摇等形式参与互动活动。



图 11-42 手机 QQ



图 11-43 微信

微信与手机 QQ 都是腾讯公司旗下最成功的社交产品,可以随时随地与好友保持联系。但微信主要面向商务交流,而手机 QQ 源自桌面产品,主要面向娱乐交流。

3. 飞信

飞信 (Fetion) 是中国移动推出的“综合通信服务”产品 (图 11-44),其融合了语音 (IVR)、GPRS、短信等多种通信方式,覆盖了不同形态的客户通信需求,实现了互联网和移动网间的无缝通信服务。飞信既可运行在移动端,又可运行在 PC 端,且二者可以同时在线并同步信息;飞信不但可以免费从 PC 给手机发短信,而且不受任何限制,能够随时随地与好友开始语聊,并享受超低语聊资费。



图 11-44 飞信

4. 易信

易信是由网易和中国电信联合开发的一款能够真正免费聊天的即时通信软件 (图 11-45),其独特的免费电话、高清聊天



图 11-45 易信



语音、免费海量贴图表情、免费短信及电话留言等功能，让沟通更加有趣。

易信既可运行在移动端，又可运行在 PC 端，且二者可以同时在线并同步信息；易信支持跨通信运营商、跨手机操作系统平台，可以通过手机通信录向联系人免费拨打电话以及免费发送短信，向手机或固定电话发送电话留言，同时，也可以向好友发送语音、视频、图片、表情和文字。

5. 移动飞鸽传书

飞鸽传书是一款局域网即时通信软件，现已经覆盖 Windows/Mac/Linux/Android/iOS 等主流平台，既可安装在计算机端，又可安装在智能终端。

在智能手机上运行飞鸽传书，其主界面如图 11-46 所示；软件自动扫描网络中在线的飞鸽用户并列在主界面中；单击右上角的无线图标，可进入如图 11-47 所示的界面，可用于创建或访问无线热点；双击飞鸽用户图标，将打开如图 11-48 所示的会话框，可在局域网内与其他终端之间进行即时交流。



图 11-46 移动飞鸽传书



图 11-47 移动飞鸽热点

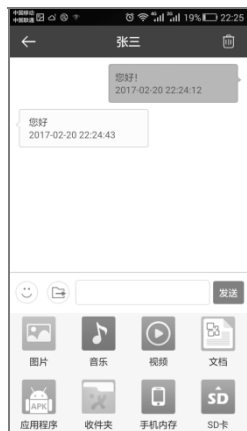


图 11-48 移动飞鸽会话

11.4.4 移动文件交流

在局域网办公环境或互联网办公环境中，各类终端之间可以相互交换文件。

1. 移动飞鸽共享

移动飞鸽传书可通过共享文件与桌面端相互访问文件。启动移动飞鸽传书，单击主界面中的“我的资源”按钮，将进入如图 11-49 所示的界面，其中，“我的资源”和“局域网共享”的含义与桌面版飞鸽传书一致。

进入局域网共享界面，可查看网络内飞鸽用户分享的文件资源列表，如图 11-50 所示；用户可查看文件或将其下载到本地中保存。进入我的共享界面，可查看已经共享的文件；单击右上角的“...”按钮，将弹出如图 11-51 所示的功能菜单，以使用户添加共享或设置共享密码。

2. 同账户 QQ 交流文件

QQ 允许用户在桌面端和移动端同时登录；当同一账户的两种终端同时登录时，桌面



QQ 的联系人界面内“我的设备”中将出现自己的移动 QQ 终端设备，如图 11-52 所示；同时，移动 QQ 联系人界面“我的设备”中将显示“我的电脑”，如图 11-53 所示。



图 11-49 移动飞鸽主界面

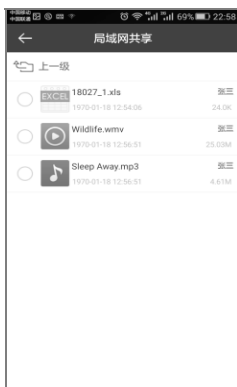


图 11-50 移动飞鸽局域网共享



图 11-51 移动飞鸽我的共享



图 11-52 桌面 QQ 中的移动终端



图 11-53 移动 QQ 中的“我的电脑”

在移动 QQ 或桌面 QQ 上打开对方设备，将打开两个设备之间的会话框，既可进行即时交流，又可相互传递文件。

在移动 QQ 端，单击左上角的个人头像，或向右滑动主界面，在进入的界面中单击“我的文件”链接，进入如图 11-54 所示的界面。

在移动 QQ 端我的文件窗口中，选择“电脑文件”选项，将要求输入访问密码，如图 11-55 所示；准确输入密码后将打开如图 11-56 所示的桌面 QQ 所在计算机中的资源，用户可以读取其中的资源。



图 11-54 移动 QQ 我的文件



图 11-55 输入密码



图 11-56 桌面 QQ 电脑文件



移动 QQ 首次访问“我的电脑”中的资源时，将进入如图 11-57 所示的申请授权界面；单击“申请授权”按钮，桌面 QQ 端弹出授权请求对话框，如图 11-58 所示；在桌面 QQ 端设置访问密码，并单击“授权”按钮，移动 QQ 端将自动进入如图 11-55 所示的输入密码界面。



图 11-57 移动 QQ 端申请授权



图 11-58 桌面 QQ 端设置授权

3. QQ 面对面快传

手机 QQ 从 5.1 开始加入了面对面快传功能。手机 QQ 面对面快传原理非常简单，文件发送端启用 Wi-Fi 热点，文件接收端连接 Wi-Fi 热点，使得各终端位于同一个 Wi-Fi 环境，传送文件快速且零流量。

将两个移动 QQ 终端相互靠近（在 Wi-Fi 覆盖范围内），在各终端中单击界面右上角的“+”按钮，选择“面对面快传”选项，进入如图 11-59 所示的界面。

在面对面快传界面中，发送端单击“发文件”按钮，进入如图 11-60 所示的文件选择界面；选择完毕后，单击“确定”按钮，将进入如图 11-61 所示的等待对方接收界面，在此期间，移动 QQ 将自动断开原有无线连接并启用 Wi-Fi 热点；接收端单击“收文件”按钮后，将开始快速传送，直到结束。若接收方先发起“收文件”操作，则接收方的界面将处于等待发送状态，如图 11-62 所示。



图 11-59 面对面快传



图 11-60 选择快传文件



图 11-61 等对方接收

面对面快传除了可以通过“搜索附近”的方式传送之外，还可以二维码方式传送。单击图 11-63 中的“二维码发送”按钮，此时接收端进入如图 11-64 所示的扫码接收界面，利用它可扫描发送端的发送二维码。



图 11-62 等待对方发送



图 11-63 二维码发送



图 11-64 扫码接收

11.4.5 移动打印

现代生活中智能手机、平板电脑等各种智能终端已成为必需品,并潜移默化地改变着人们的生活。伴随着移动终端的爆发式发展和应用,移动打印需求也正在出现爆炸式增长。打印已经从传统的 PC 打印转变成移动打印并得到快速普及。

1. 移动打印概念

移动打印指利用近距无线通信技术,由移动智能终端向打印设备传送打印数据,从而实现的打印操作。移动打印无疑是文印业中的热点,无论是惠普、佳能、施乐还是爱普生等,都在其打印机中置入了移动打印的功能。

目前,移动无线打印尚无统一标准,但依据其工作方式大体上可以分为以下三种方案。

1) 无线打印服务器方案

将普通打印机连接到无线打印服务器上,智能终端以无线方式连接到无线打印服务器上,如图 11-65 所示。

2) 无线打印机方案

打印机内置了无线模块和打印服务模块,智能终端可以无线方式连接到无线打印机(AP)上,或者将智能终端和无线打印机都连接到第三方无线访问点。

3) 移动端 App 方案

打印机内置了无线模块,在智能终端安装和使用专用打印 App,智能终端以无线方式直接连接到无线打印机上,或二者都以无线方式连接到第三方无线访问点上,如图 11-66 所示。



图 11-65 无线打印服务器方案



图 11-66 移动 App 无线打印方案



2. 移动 QQ 打印

腾讯公司在新版手机 QQ 中适时推出了“我的打印机”功能，以适应用户趣味打印、照片打印等新型移动打印需求。

将普通打印机安装到计算机上并确保能正常工作。用同一账号分别登录桌面 QQ 和移动 QQ，在移动 QQ 中依次进入“联系人”/“我的设备”/“我的打印机”，进入我的打印机界面，如图 11-67 所示。选择“打印文件”或“打印照片”选项，从中选择需要打印的文件，单击“确认”按钮，将进入如图 11-68 所示的打印选项界面，在其中可设置打印机、份数及单双面，此后执行打印操作即可。

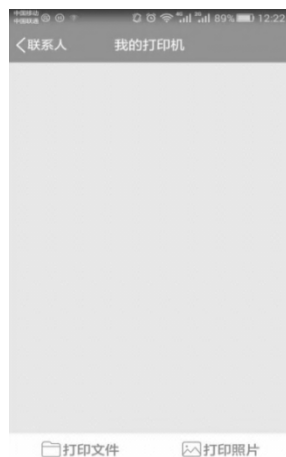


图 11-67 移动 QQ 我的打印机



图 11-68 移动 QQ 打印选项

3. QQ 物联打印机

为便于更多的移动 QQ 使用移动打印，惠普和腾讯公司联手设计推出了惠普 QQ 物联打印机，如图 11-69 所示。每个 QQ 物联打印机都有唯一的二维码身份，手机 QQ 扫描该二维码将该打印机添加为好友；移动 QQ 向打印机好友发送文件，即可实现多用户、多终端、跨互联网的移动打印，其工作过程如图 11-70 所示。



图 11-69 惠普 QQ 物联打印机



图 11-70 QQ 物联打印过程

使用 QQ 物联打印机，除了手机 QQ 之外，用户无需额外安装其他任务软件或做其他设置。全新的惠普 QQ 物联打印服务可以令使用者通过手机 QQ 直接打印文件。

4. 飞鸽移动打印

若实现飞鸽移动打印，先要在移动端安装飞鸽传书 App 并接入无线网；再在计算机上



安装并设置打印机共享。此时，移动端飞鸽传书将会自动扫描局域网中的在线飞鸽用户并自动发现被共享的打印机。

启动飞鸽传书移动端，选择其主界面底部的“文件”选项卡，依据分类找到需要打印的文档，如图 11-71 所示。选择文档，单击“打印”按钮，如图 11-72 所示，在其中指定欲选用的共享打印机，设定打印份数，单击“打印”按钮即可实现移动打印。



图 11-71 移动端飞鸽打印功能界面



图 11-72 移动端飞鸽打印选项

5. 打印工场

打印工场是由联想公司开发的移动打印 App，能够帮助用户随时随地实现手机、Pad、计算机等的打印。打印工场除支持联想全系列的打印机之外，还支持所有品牌、所有型号的打印机。

使用打印工场，手机、平板电脑中的文档和图片，以及通过微信、微博等访问到的内容，都可以通过局域网或广域网实现移动打印，只需要一个联网的移动终端、一台打印机且连接计算机、一个联想账号，即可实现家庭、企业及政府行业等各个领域内的打印。

打印工场包括桌面端和移动端两部分。在连接打印机的计算机上下载并安装打印工场，启动后其界面如图 11-73 所示；界面分左右两部分，左面列出了当前计算机中的打印机列表，选中打印机以便供网络打印使用。

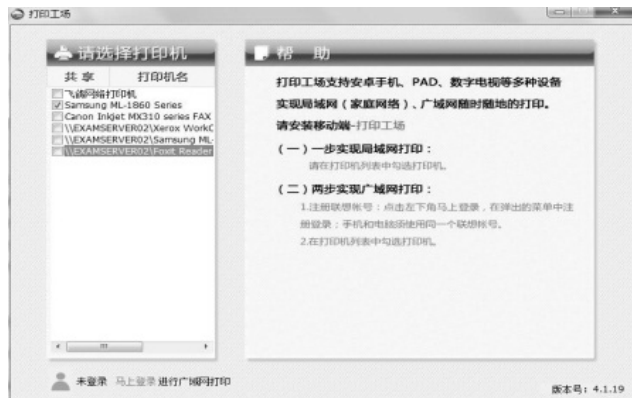


图 11-73 打印工场桌面端



打印工场移动端要安装在智能终端上；首次启用时将要求用户登录，如图 11-74 所示，请读者自行注册并登录。首次登录后，软件将自动从局域网内搜索可用打印机，如图 11-75 所示。



图 11-74 登录打印工场



图 11-75 搜索可用打印机

从搜索到的打印机列表中选中打印机，将返回打印工场主界面，如图 11-76 所示。从打印工场主界面中选择要打印的文件类型（如 Word 文档）及打印文件后，将进入如图 11-77 所示的界面；从中设定好打印参数，执行立即打印操作，打印数据将被传送到指定网络打印机中进行打印。



图 11-76 选择打印机



图 11-77 打印预览

如果希望通过 Internet 进行云打印，则必须保证移动端和桌面端使用相同的联通账号登录，因为在广域网中打印工场只能检索相同联想账号的打印工场中共享打印机。

6. 云打印

云打印解决的问题就是把典型的 PC 场景变成移动互联网场景。通过 APP 接入和云技术，突破这种打印限制，可以让打印不受时间、位置的限制，随时随地把手机中的文件通过任意一台打印机打印出来。

云打印是以互联网为基础，整合打印设备资源，构建共享打印平台，向全社会提供随



时随地的标准化的打印服务。由此，用户可以从任何智能终端或计算机上进行打印，而无需安装任何驱动程序或软件。

2011 年，谷歌公司宣布推出云打印计划，即任何可在 Chrome OS 中运行的应用程序，都可通过应用编程接口支持云打印；这不仅可让远程打印成为现实，更能解决智能终端打印不方便的难题。

惠普将其云打印命名为 HP ePrint，并发布了支持云打印的无线打印机；每台惠普云打印机都拥有独一无二的邮件地址，用户只要向其发送邮件即可实现远程打印。

百度和佳能联合推出的百度云打印还处于测试阶段，其他商家的云打印服务多数处于起步阶段，这里不再列举。

11.4.6 移动支付

移动支付，俗称手机支付，是指交易双方为了某种货物或者服务，以移动终端设备为载体，通过移动通信网络实现的商业交易。移动支付所使用的移动终端可以是手机、Pad、移动 PC 等。在中国的移动支付市场，线下移动终端扫码消费基本上被支付宝和微信钱包垄断了。

1. 手机支付宝

支付宝手机客户端是阿里官方推出的集手机支付和生活应用为一体的手机软件，通过加密传输、手机认证等安全保障体系，让用户可以随时随地使用手机充值、转账、信用卡还款、水电煤缴费等功能。

图 11-78 所示为手机支付宝主功能界面，界面功能简单且明确。在主界面中，付款人单击“付款”按钮，将生成如图 11-79 所示的付款码；收款人单击主界面中的“扫一扫”按钮，扫描付款方的二维码，正确获取信息后输入收款金额，确认后即可完成收款。

注意：支付宝开启小额免密功能后，使用付款码和声波付时无需输入密码，请根据自己的情况设置是否启用小额免密功能，注意资金安全。



图 11-78 支付宝主功能界面



图 11-79 付款界面

2. 微信钱包

微信钱包是集成在微信客户端的支付模块，用户可以通过手机完成快速的支付流程。微信钱包以绑定银行卡的快捷支付为基础，向用户提供安全、快捷、高效的支付服务。目



前，微信钱包已实现刷卡支付、扫码支付、公众号支付、App 支付，并提供企业红包、代金券、立减优惠等营销新工具，以满足用户及商户的不同支付场景。

图 11-80 所示为微信中的“我”界面。在新版微信中，单击界面右上角的“+”按钮，在弹出的菜单中增加了“收付款”选项，以使用户提高付款和收款效率；在“我”界面中单击“钱包”按钮，进入如图 11-81 所示的微信钱包主功能界面，主要功能与手机支付宝类似，所有功能都简单明了。

3. 银联云闪付

银联云闪付是银联移动支付新品牌，可支持智能手机、穿戴式设备及银联 IC 卡支付，且已分别针对安卓用户（Android 4.4.2 以上版本）、苹果 iPhone/Apple Watch/iPad 用户（iOS 6 以上版本）、三星用户、华为用户和小米用户等推出了相应的闪付产品，如图 11-82 所示。



图 11-80 微信的“我”界面



图 11-81 微信钱包

银联云闪付采用 NFC（近距离无线通信）技术进行交易，当持卡人使用具有“闪付”功能的金融 IC 卡或支持“银联云闪付”的移动设备时，只需将卡片或移动设备靠近 POS 机等受理终端的“闪付”感应区，无需软件、无需联网即可完成支付，NFC 支付过程如图 11-83 所示。同时，中国银联以云闪付为基础推出了小额免密免签业务，更是免去了在支付过程中输入密码和签名确认的过程。

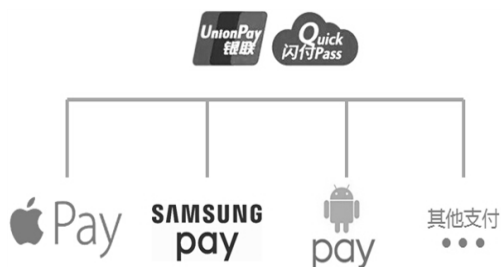


图 11-82 银联云闪付体系



图 11-83 NFC 支付示意图